MASTERFLEX® L/S®

7550-10

OPERATING MANUAL:
PUMP DRIVES

NOTICE D'UTILISATION :
ENTRAÎNEMENTS DE POMPES

BEDIENUNGSANLEITUNG:
PUMPENANTRIEBE

MANUAL DE OPERACIÓN:
PROPULSORES DE BOMBAS

MANUALE DI ISTRUZIONI:
AZIONAMENTI

Model Nos.
Modèles n°
Modellnummern
Números de modelo
Modelli n°

7550-10
7550-17
7550-20
7550-22

A-1299-0726
Edition 06

Cole-Parmer Instrument Co. ▪ 1-800-MASTERFLEX (627-8373) (U.S. and Canada only) ▪
11 (847) 549-7600 (Outside U.S.) ▪ (847) 549-7600 (Local) ▪ www.masterflex.com

Barnant Company ▪ 1-800-637-3739 (U.S. and Canada only) ▪
11 (847) 381-7050 (Outside U.S.) ▪ (847) 381-7050 (Local) ▪ www.barnant.com

SAFETY PRECAUTIONS

DANGER: High voltages exist and are accessible in the Console Drive. Use extreme caution when servicing internal components.

WARNING: Tubing breakage may result in fluid being sprayed from pump. Use appropriate measures to protect operator and equipment.

WARNING: Turn drive off before removing or installing tubing. Fingers or loose clothing could get caught in drive mechanism.

WARNING: PRODUCT USE LIMITATION

This product is not designed for, nor intended for use in patient connected applications; including, but not limited to, medical and dental use, and accordingly has not been submitted for FDA approval.

Introduction

The Console Drive controls the speed of MASTERFLEX® L/S® (Laboratory/Standard) pumps to provide flow rates from 0.10 to 3400 mL/min.

Mount up to 2 (600 rpm) or 4 (100 rpm) MASTERFLEX® L/S® pump heads and all MASTERFLEX-compatible pump heads.

MESURES DE SÉCURITÉ

DANGER : des hautes tensions auxquelles on peut être exposé sont présentes dans la console. Faire preuve d'extrême prudence lors de l'entretien des composants internes.

AVERTISSEMENT : la rupture d'un tube peut entraîner une pulvérisation de liquide refoulé par la pompe. Prendre des mesures appropriées pour protéger l'opérateur et les appareils.

AVERTISSEMENT : mettre l'entraînement hors tension avant de débrancher ou de brancher un tube. Les doigts ou les vêtements amples risquent de se prendre dans le mécanisme d'entraînement.

AVERTISSEMENT : LIMITES D'UTILISATION DU PRODUIT

Ce produit n'est pas conçu pour, ni destiné à, être utilisé dans des applications avec patients, y compris, entre autres, les applications médicales et dentaires et n'a par conséquent pas été soumis à l'agrément de la FDA.

Introduction

La console règle la vitesse des pompes MASTERFLEX® L/S® (laboratoire/standard) pour permettre d'obtenir des débits allant de 0,1 à 3400 ml/mn.

Il est possible de monter jusqu'à 2 (600 tr/mn) ou 4 (100 tr/mn) têtes de pompes MASTERFLEX® L/S® et toutes les têtes de pompes compatibles MASTERFLEX.

SICHERHEITSMASSNAHMEN

VORSICHT, LEBENSGEFAHR: Im Antrieb herrscht Hochspannung, die unter Umständen zugänglich ist. Äußerste Vorsicht beim Öffnen des Gehäuses!

VORSICHT: Wenn ein Schlauch reißt, wird möglicherweise Flüssigkeit von der Pumpe versprüht. Geeignete Maßnahmen zum Schutz von Bediener und Geräten ergreifen.

VORSICHT: Vor Abnehmen oder Anbringen von Schläuchen den Antrieb ausschalten, da sich andernfalls Finger oder lose Kleidung im Antriebsmechanismus verfangen können.

ACHTUNG: ANWENDUNG-SEINSCHRÄNKUNGEN

Dieses Gerät ist nicht für den Einsatz am Patienten vorgesehen und auch nicht für diesen Zweck bestimmt (z.B. medizinischen oder zahnmedizinischen Bereich) und entspricht demgemäß auch keinen FDA (Food & Drug Administration) Normen.

Einführung

Der Antrieb steuert die Geschwindigkeit der MASTERFLEX® L/S® (Labor/Standard) Pumpen für Fördermengen von 0,10 bis 3400 ml/min.

Bis zu 2 (600 U/min) oder 4 (100 U/min) MASTERFLEX® L/S® Pumpenköpfe und alle MASTERFLEX-kompatiblen Pumpenköpfe können montiert werden.

Trademarks bearing the ® symbol in this publication are registered in the U.S. and in other countries.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

PELIGRO: Existen altos voltajes y están presentes en la consola. Tenga mucho cuidado al efectuar el servicio de los componentes internos.

ADVERTENCIA: La rotura de los tubos puede derramar fluido de la bomba. Tome las medidas apropiadas para proteger el operador y los equipos.

ADVERTENCIA: Apague el propulsor antes de quitar o instalar tubos. El propulsor puede atrapar los dedos o la ropa holgada.

ADVERTENCIA: LIMITACIÓN DE USO DEL PRODUCTO

Este producto no está diseñado ni destinado para ser utilizado en aplicaciones conectadas a un paciente, incluidas las aplicaciones médicas y dentales, pero sin limitarse a las mismas, y por lo tanto no se ha solicitado su aprobación a la FDA.

Introducción

La consola controla la velocidad de las bombas MASTERFLEX® L/S® (laboratorio/estándar) para descargar caudales de 0,10 a 3400 mL/min.

Monte 2 (600 rpm) ó 4 (100 rpm) cabezas de bomba MASTERFLEX® L/S® y todas las cabezas de bombas compatibles con MASTERFLEX.

PRECAUZIONI RIGUARDANTI LA SICUREZZA

PERICOLO - Internamente all'azionamento si trovano componenti ad alta tensione. Durante gli interventi di manutenzione e riparazione usare estrema cautela.

ATTENZIONE - Un tubo rotto può causare lo spruzzo di fluido dalla pompa. Prendere le dovute precauzioni per proteggere l'operatore e l'attrezzatura.

ATTENZIONE - Prima di rimuovere o montare il tubo, spegnere la pompa per evitare che le dita o gli indumenti sciolti rimangano presi nei meccanismi.

ATTENZIONE: RESTRIZIONI SULL'USO DEL PRODOTTO

Questo prodotto non è progettato per apparecchi che agiscono sul paziente e non è inteso per usi medici e odontoiatrici (senza escluderne altri). Di conseguenza non è stato sottoposto all'approvazione della FDA, l'ente statunitense per gli alimenti e i farmaci.

Introduzione

La console serve a regolare la velocità delle pompe MASTERFLEX® L/S® (laboratorio/standard) in modo che la portata sia tra 0,10 a 3400 mL/min.

Montare fino a 2 (600 giri/min.) o 4 (100 giri/min.) teste pompanti MASTERFLEX® L/S® o teste pompanti tutte compatibili con le MASTERFLEX.

SAFETY PRECAUTIONS
INTRODUCTION

MESURES DE SÉCURITÉ
INTRODUCTION

SICHERHEITSMASSNAHMEN
EINFÜHRUNG

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD
INTRODUCCIÓN

PRECAUZIONI RIGUARDANTI LA SICUREZZA
INTRODUZIONE

Control/Display Functions

Press buttons to activate function.
Use up/down (▲, ▼) arrows to correct/change a flashing display.
Press STOP/START to enter new values.

Fonctions de commande/affichage

Appuyer sur les touches pour activer les fonctions.
Appuyer sur les touches fléchées vers le haut/bas (▲, ▼) pour corriger/modifier une valeur clignotant sur l'affichage.
Appuyer sur STOP/START (arrêt/marche) pour saisir de nouvelles valeurs.

Steuerungs- und Anzeigefunktionen

Die jeweiligen Funktionen werden durch Betätigen der Tasten aktiviert.
Mit dem Auf- bzw. Abwärtspfeil (▲, ▼) wird eine blinkende Anzeige korrigiert bzw. geändert.
STOP/START drücken, um neue Werte einzugeben.

A) DISPENSE/COPY—Select dispensed volume, number of copies of a dispensed volume, or the dispense interval.

DISTRIBUTION/RÉPÉTITION—Sélection du volume distribué, du nombre de répétitions de cette distribution ou de l'intervalle de distribution.

DISPENSE/COPY—Wahl der Fördermenge, Anzahl Wiederholungen einer Fördermenge oder Förderintervalle.

DESCARGAR/COPIAR—Selecciona el volumen descargado, el número de copias de un volumen descargado o el intervalo de descarga.

DISTRIBUZIONE/COPIATURA—Seleziona il volume di distribuzione, il numero di copie del volume di distribuzione o l'intervallo di distribuzione.

B) DOWN ARROW (DECREMENT)—Decrease value of a flashing display.

FLÈCHE VERS LE BAS (DÉCRÉMENTATION)—Réduction d'une valeur clignotant sur l'affichage.

ABWÄRTSPFEIL (NIEDRIGER)— Verringert den Wert einer blinkenden Anzeige.

FLECHA ABAJO (DISMINUIR)— Disminuye el valor de una pantalla intermitente.

FRECCIA RIVOLTA IN BASSO (DECREMENTO)—Diminuisce il valore nel display lampeggiante.

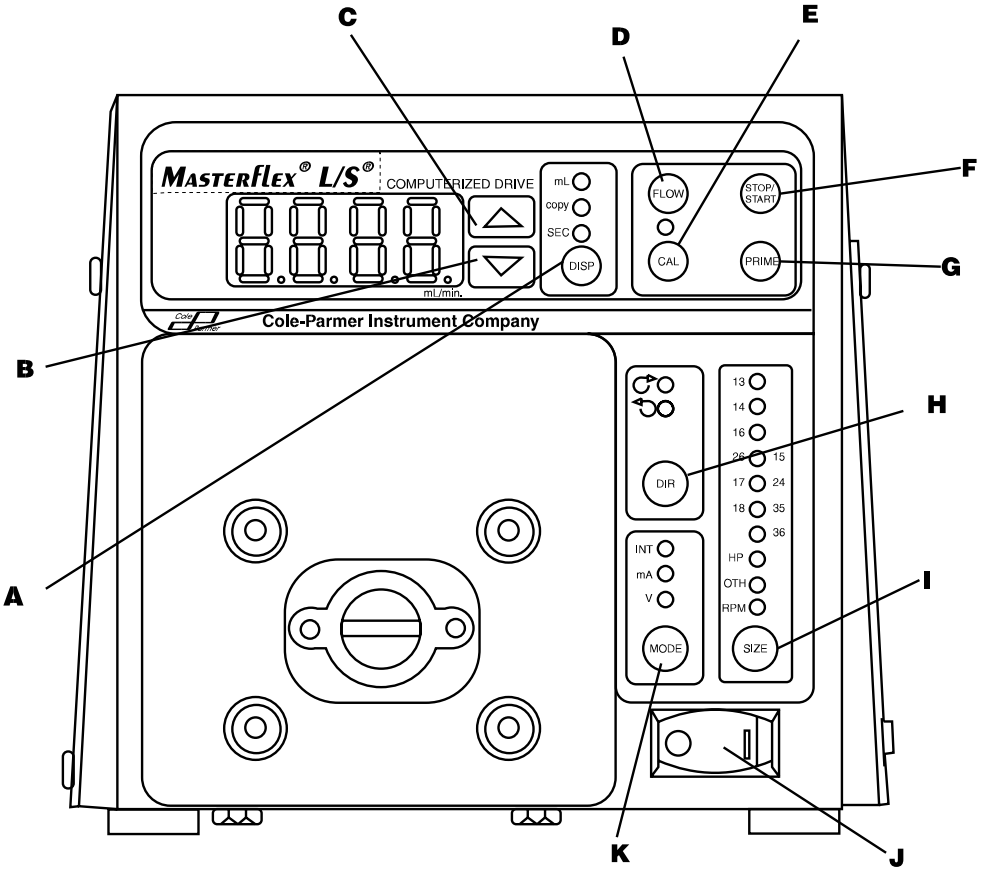
C) UP ARROW (INCREMENT)—Increase value of a flashing display.

FLÈCHE VERS LE HAUT (INCRÉMENTATION)—Accroissement d'une valeur clignotant sur l'affichage.

AUFWÄRTSPFEIL (HÖHER)—Erhöht den Wert einer blinkenden Anzeige.

FLECHA ARRIBA (AUMENTAR)— Aumenta el valor de una pantalla intermitente.

FRECCIA RIVOLTA IN ALTO (INCREMENTO)—Aumenta il valore nel display lampeggiante.



Funciones de Control/Visualización

Pulse los botones para activar la función.
Use las flechas arriba/abajo (▲, ▼) para corregir/cambiar una pantalla intermitente.
Pulse STOP/START para introducir los valores nuevos.

Funzioni di comando/display

Per attivare una funzione, premere il pulsante corrispondente.
Per correggere o modificare il display che lampeggia, servirsi delle frecce rivolte verso l'alto e verso il basso (▲, ▼).
Premere STOP/START per immettere nuovi valori.

CONTROL/DISPLAY FUNCTIONS

FONCTIONS DE COMMANDE/ AFFICHAGE

STEUERUNGS- UND ANZEIGEFUNKTIONEN

FUNCIONES DE CONTROL/VISUALIZACIÓN

FUNZIONI DI COMANDO/DISPLAY

D) FLOW CONTROL—Set flow rate for selected tubing size. To change flow rate, press ▼ or ▲ arrows. (If pump is running, its speed will change with new settings.)

RÉGLAGE DE DÉBIT—Réglage du débit en fonction du diamètre de tubes sélectionné. Appuyer sur les touches fléchées ▼ et ▲ pour modifier le débit. (Si la pompe est en marche, sa vitesse change en fonction des nouveaux paramètres.)

TASTE FLOW—Einstellen der Fördermenge für die ausgewählte Schlauchgröße. Um die Fördermenge zu ändern, den Abwärts- ▼ bzw. Aufwärtspfeil ▲ drücken. (Bei laufender Pumpe ändert sich die Geschwindigkeit entsprechend den neuen Einstellungen.)

CONTROL DE CAUDAL—Fija el caudal para el tubo del tamaño seleccionado. Para variar el caudal, pulse las flechas ▼ o ▲. (Si la bomba está en marcha, su velocidad cambiará con los nuevos ajustes.)

REGOLAZIONE DELLA PORTATA— Imposta la portata secondo la dimensione di tubo prescelta. Per regolare la portata, premere le frecce ▼ o ▲ (se la pompa è in funzione la portata cambia con le nuove impostazioni).

E) CAL CONTROL—Refine built-in calibration, using a measured volume.

COMMANDE D'ÉTALONNAGE—Permet d'affiner l'étalonnage prédéfini à l'aide d'un volume déterminé.

TASTE CAL—Feineinstellung der internen Kalibrierung mittels eines gemessenen Volumens.

CONTROL DE CALIBRACIÓN—Refina la calibración integrada, usando un volumen medido.

REGOLAZIONE DELLA TARATURA— Mette a punto la taratura interna in base al volume misurato.

F) STOP/START—Stop/Start motor.

ARRÊT/MARCHE—Arrêt/mise en marche du moteur.

STOP/START—Stoppt bzw. startet den Motor.

PARADA/ARRANQUE—Para/Arranca el motor.

ARRESTO/AVVIO—Arresta/avvia il motore.

G) PRIME—Run pump at full speed to fill or clear lines.

AMORÇAGE—Marche de la pompe à la vitesse maximum pour remplir ou purger les tubes.

PRIME—Pumpe läuft mit voller Geschwindigkeit, um die Leitungen zu füllen bzw. zu leeren.

CEBAR—Hace funcionar la bomba a plena velocidad para llenar o vaciar las tuberías.

ADESCAMENTO—Aziona la pompa alla massima velocità per riempire o scaricare il tubo.

H) DIRECTION—To change motor direction.

DIRECTION—Inversion du sens de marche du moteur.

DIRECTION—Ändert die Drehrichtung des Motors.

SENTIDO—Cambia el sentido de giro del motor.

SENSO DI ROTAZIONE—Cambia il senso di rotazione del motore.

I) SIZE—Select tubing size.

DIAMÈTRE—Sélection du diamètre des tubes.

SIZE—Auswahl der Schlauchgröße.

TAMAÑO—Selecciona el tamaño de los tubos.

DIMENSIONE—Seleziona la dimensione del tubo.

J) POWER SWITCH—All settings are retained in memory.

COMMUTATEUR D'ALIMENTATION— Tous les paramètres sont conservés en mémoire.

SCHALTER EIN/AUS—Alle Einstellungen bleiben gespeichert.

INTERRUPTOR DE ALIMENTACIÓN— Todos los ajustes se guardan en la memoria.

INTERRUTTORE DI ALIMENTAZIONE— Tutte le impostazioni rimangono in memoria.

K) MODE SELECT—INT for internal control; **mA** for remote current control; **V** for remote voltage control.

SÉLECTEUR DE MODE—INT pour commande interne; **mA** pour réglage d'intensité à distance; **V** pour réglage de tension à distance.

MODE SELECT—Modusauswahl: **INT** für interne Steuerung; **mA** für Fernsteuerung Strom; **V** für Fernsteuerung Spannung.

SELECCIÓN DE MODALIDAD—INT para control interno; **mA** para control remoto de corriente; **V** para control remoto de voltaje.

SELEZIONE DI MODALITÀ—INT per la regolazione interna; **mA** per la regolazione a distanza della corrente; **V** per la regolazione a distanza della tensione.

Setup and Drive Operation

1. Mount pump head and load tubing. (See pump head manual.)
2. Turn pump on and select TUBING SIZE.

NOTE: If CAL LED is lit, that tubing size has been previously field calibrated. If LED is not lit, the drive is operating with the built-in factory calibration. To clear a field calibration, press and hold the CAL switch until the CAL light goes out. This will take about 3 seconds. To recalibrate for better accuracy, see Calibration section.

3. MODE selection (INT, mA, V).
4. Select MOTOR DIRECTION (CW or CCW).
5. PRIME and CALibrate the pump (if required).
6. Press FLOW button and watch display to set the flow rate with UP/DOWN keys.
7. Press STOP/START button to begin pumping.

NOTE: Pump will restart automatically after a brownout or powerout condition.

Calibration

Use only MASTERFLEX precision tubing with MASTERFLEX pumps to ensure optimum performance. Use of other tubing may void applicable warranties.

1. Select correct tubing size and flow rate.
2. Press CAL, calibration volume appears.
3. Press STOP/START, the pump will use its stored memory to dispense the specified calibration sample quantity. The pump will stop automatically.
4. Weigh/measure the sample.
5. Use UP/DOWN arrow keys to correct the flashing display.

NOTE: If the adjusted calibration is too great, "Err" will appear in the display. If this occurs, press the CAL control and repeat the calibration procedure. The microprocessor will retain one special calibration value per tubing size, even when power is turned off. The next calibration will replace the existing value.

6. Press SIZE to exit the calibration cycle.

Maximum Flowrate ("OTH" Tubing)

1. To set the maximum flowrate for non-standard pumps or tubing sizes "OTH", press CAL, then FLOW. The maximum flowrate will then flash on the display.
2. Use UP/DOWN arrow keys to set desired flowrate.
3. Press SIZE to exit.

Configuration et fonctionnement de l'entraînement

1. Monter la tête de pompe et charger les tubes. (Voir la notice de la tête de pompe.)
2. Mettre la pompe sous tension et sélectionner le DIAMÈTRE DE TUBES.

REMARQUE : si le témoin CAL (étalonnage) est allumé, l'unité a déjà été étalonnée en clientèle pour ce diamètre de tube. Si le témoin est éteint, l'unité fonctionne avec l'étalonnage prédéfini à l'usine. Pour annuler un étalonnage en clientèle, appuyer sur la touche CAL et la maintenir enfoncée jusqu'à ce que le témoin CAL s'éteigne, ce qui demande 3 secondes environ. Pour réétalonner l'unité afin d'obtenir une précision supérieure, voir la section « Étalonnage ».

3. Sélectionner le MODE (INT, mA, V).
4. Sélectionner le sens de marche du moteur (horaire ou antihoraire).
5. AMORCER et ÉTALONNER la pompe (si nécessaire).
6. Appuyer sur la touche FLOW (réglage de débit) et observer la valeur affichée pour régler le débit à l'aide des touches fléchées VERS LE HAUT/BAS.
7. Appuyer sur la touche STOP/START (arrêt/marche) pour commencer à pomper.

REMARQUE : la pompe se remet en marche automatiquement après une baisse de tension ou une panne de secteur.

Étalonnage

Utiliser uniquement des tubes extrudés avec précision MASTERFLEX avec les pompes MASTERFLEX pour garantir des performances optimales. L'utilisation d'autres tubes peut annuler les garanties applicables.

1. Sélectionner le diamètre de tubes et le débit corrects.
2. Appuyez sur la touche CAL, ce qui fait apparaître le volume auquel l'unité est étalonnée.
3. Appuyer sur la touche STOP/START (arrêt/marche). La pompe utilise la valeur stockée dans sa mémoire pour distribuer l'échantillon spécifié pour l'étalonnage, puis s'arrête automatiquement.
4. Peser/mesurer l'échantillon.
5. Appuyer sur les touches fléchées VERS LE HAUT/BAS pour corriger la valeur clignotant sur l'affichage.

REMARQUE : si l'étalonnage est réglé à une valeur excessive, « Err » (erreur) s'affiche. Si cela se produit, appuyer sur la touche CAL et répéter l'opération d'étalonnage. Le microprocesseur conserve une valeur d'étalonnage spéciale pour chaque diamètre de tube, même lorsque l'unité est hors tension. L'étalonnage suivant remplace la valeur existante.

6. Appuyer sur SIZE (diamètre) pour mettre fin au cycle d'étalonnage.

Débit maximum (tubes « OTH » [non standard])

1. Pour ajuster le débit maximum aux pompes ou diamètres de tubes non standard « OTH », appuyer sur CAL, puis sur FLOW. Le débit maximum clignote alors sur l'affichage.
2. Appuyer sur les touches fléchées VERS LE HAUT/BAS pour sélectionner le débit désiré.
3. Appuyer sur SIZE (diamètre) pour mettre fin au réglage.

Montage und Betrieb

1. Pumpenkopf montieren und Schlauch einlegen (siehe Bedienungsanleitung für Pumpenköpfe).
2. Pumpe einschalten und SCHLAUCHGRÖSSE (SIZE) auswählen.

HINWEIS: Falls die LED CAL leuchtet, wurde diese Schlauchgröße bereits vor Ort kalibriert. Wenn die LED nicht leuchtet, verwendet der Antrieb die interne werkseitige Kalibrierung. Um eine vor Ort vorgenommene Kalibrierung zu löschen, den Schalter CAL drücken und gedrückt halten, bis die LED CAL erlischt. Dies dauert ca. 3 Sekunden. Zur Erhöhung der Genauigkeit kann erneut kalibriert werde. Hinweise hierzu finden Sie im Abschnitt „Kalibrierung".

3. Modus (MODE) wählen: (INT, mA, V).
4. DREHRICHTUNG DES MOTORS (DIR) wählen- CW (Uhrzeigersinn) oder CCW (entgegen dem Uhrzeigersinn).
5. Die Pumpe vorfüllen bzw. leeren (PRIME) und ggf. kalibrieren (CAL).
6. Die Taste FLOW drücken, die Anzeige beobachten und die Fördermenge mit der AUF- bzw. ABWÄRTSPFEILTASTE einstellen.
7. STOP/START drücken, um die Pumpe zu starten.

HINWEIS: Nach einer Netzspannungssenkung oder nach einem Stromausfall wird die Pumpe automatisch neu gestartet.

Kalibrierung

Um optimale Anwendungsergebnisse zu gewährleisten, sind für MASTERFLEX Pumpen ausschließlich MASTERFLEX Präzisionsschläuche zu verwenden. Der Einsatz anderer Schläuche kann eine Verweigerung der Garantieleistung nach sich ziehen.

1. Korrekte Schlauchgröße und Fördermenge wählen.
2. Zur Anzeige der Kalibrierungsmenge CAL drücken.
3. STOP/START drücken; die Pumpe fördert die gespeicherte Probenmenge für die Kalibrierung und stellt sich automatisch ab.
4. Die Probe wiegen und messen.
5. Die blinkende Anzeige mit der AUF- bzw. ABWÄRTSPFEILTASTE korrigieren.

HINWEIS: Wenn der ermittelte Kalibrierungswert zu stark vom internen Wert abweicht, wird am Display „Err" (Error/Fehler) angezeigt. In diesem Fall die Taste CAL drücken und die Kalibrierung wiederholen. Der Mikroprozessor speichert auch bei ausgeschaltetem Strom jeweils einen Kalibrierungswert pro Schlauchgröße. Bei der nächsten Kalibrierung wird der vorhandene Wert ersetzt.

6. SIZE drücken, um den Kalibrierungsmodus zu beenden.

Maximale Fördermenge (anderer Schlauch, „OTH")

1. Um die maximale Fördermenge für nicht standardmäßige Pumpen oder andere Schlauchgrößen („OTH") einzustellen, erst CAL und dann FLOW drücken. Die maximale Fördermenge wird als blinkender Wert angezeigt.
2. Die gewünschte Fördermenge mit der AUF- bzw. ABWÄRTSPFEILTASTE einstellen.
3. SIZE drücken, um die Einstellung zu beenden.

Configuración y Operación del Propulsor

1. Monte la cabeza de la bomba y tubos de carga. (Vea el manual de la cabeza de la bomba.)
2. Encienda la bomba y seleccione el TAMAÑO DE LOS TUBOS.

NOTA: Si está encendido el LED de calibración, quiere decir que se ha calibrado anteriormente dicho tamaño de tubo. Si no se enciende el LED, el propulsor está funcionando con la calibración integrada en fábrica. Para borrar una calibración, pulse y mantenga pulsado el interruptor CAL hasta que se apague la luz CAL. Esto tardará unos 3 segundos. Para volver a calibrar para obtener una mayor precisión, vea la sección de Calibración.

3. Selección de MODALIDAD (INT, mA, V).
4. Seleccione SENTIDO DE GIRO DEL MOTOR (DERECHA o IZQUIERDA).
5. CEBE y CALIBRE la bomba (si es necesario).
6. Pulse el botón de CAUDAL y observe la pantalla para fijar el caudal con las teclas ARRIBA/ABAJO.
7. Pulse el botón PARADA/ARRANQUE para empezar a bombear.

NOTA: La bomba volverá a arrancar automáticamente después de una disminución de voltaje o un corte de corriente.

Calibración

Use solamente tubos de precisión MASTERFLEX con las bombas MASTERFLEX para asegurar un rendimiento óptimo. El uso de otros tubos puede anular las garantías correspondientes.

1. Seleccione el tamaño de los tubos y el caudal correctos.
2. Pulse CAL y aparecerá el volumen de calibración.
3. Pulse STOP/START y la bomba usará su memoria guardada para descargar la cantidad de muestra de calibración especificada. La bomba parará automáticamente.
4. Pese/mida la muestra.
5. Use las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para corregir la pantalla intermitente.

NOTA: Si la calibración ajustada es demasiado grande, aparecerá “Err” en la pantalla. Si ocurre esto, pulse el control CAL y repita el procedimiento de calibración. El microprocesador retendrá un valor de calibración especial por tamaño de tubo, incluso cuando se desconecte la corriente. La calibración siguiente reemplazará el valor existente.

6. Pulse SIZE para salir del ciclo de calibración.

Caudal máximo (tubos “OTH”)

1. Para fijar el caudal máximo para bombas que no son estándar o tamaños de tubos otros, “OTH” pulse CAL y después FLOW. El caudal máximo destellará en la pantalla.
2. Use las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO para fijar el caudal deseado.
3. Pulse SIZE para salir.

Messa a punto e funzionamento dell’azionamento

1. Montare la testa pompante e il tubo (vedi il manuale della testa pompante).
2. Accendere la pompa e selezionare la DIMENSIONE DEL TUBO.

NOTA - Se il LED della taratura, CAL, è illuminato, la taratura è stata già effettuata in campo per quella particolare dimensione di tubo. Se il LED non è illuminato, l’azionamento funziona con la taratura interna impostata in fabbrica. Per azzerare la taratura di campo, mantenere premuto l’interruttore CAL finché la luce non si spegne, circa 3 secondi. Per una taratura più precisa, *vedi* la sezione sulla taratura.

3. Scegliere la modalità, MODE, (INT, mA, V).
4. Scegliere il senso di rotazione del motore, MOTOR DIRECTION, (senso orario o antiorario, CW/CCW).
5. Adescare (PRIME) e tarare (CAL) la pompa (se occorre).
6. Premere il pulsante FLOW e osservare il display per impostare la portata mediante i tasti delle frecce rivolte verso l’ALTO o verso il BASSO.
7. Premere il tasto di arresto/avvio, STOP/START, per iniziare a pompare.

NOTA - In seguito ad abbasso o caduta di corrente, la pompa si riavvia automaticamente.

Taratura

Per ottenere la migliore prestazione delle pompe MASTERFLEX usare solo tubi di precisione MASTERFLEX. Usando altri tubi si rischia di invalidare le eventuali garanzie.

1. Scegliere la dimensione di tubo e la portata idonee.
2. Premere il tasto di taratura, CAL. Viene visualizzato il volume di taratura.
3. Premere il tasto di arresto/avvio, STOP/START. La pompa distribuisce la quantità di prelievo per la taratura specificata, in base ai dati conservati in memoria. La pompa si arresta automaticamente.
4. Pesare/misurare il prelievo.
5. Per modificare il display lampeggiante, servirsi dei tasti delle frecce rivolte verso l’ALTO o verso il BASSO.

NOTA - Se, in seguito alla regolazione, la taratura è troppo elevata, nel display viene visualizzato “Err”. In tal caso, premere il comando della taratura, CAL, poi ripetere la procedura di taratura. Il microprocessore conserva in memoria un valore specifico per ogni dimensione di tubo anche se l’alimentazione viene interrotta. Il valore esistente viene sostituito dal valore della taratura successiva.

6. Per uscire dal ciclo di taratura, premere il tasto della dimensione, SIZE.

Portata massima (tubi “OTH”)

1. Per impostare al massimo la portata di pompe non-standard o la dimensione di altri tubi, “OTH”, premere il tasto della taratura, CAL, poi il tasto della portata, FLOW. La portata massima lampeggia sul display.
2. Servendosi delle frecce rivolte verso l’ALTO e verso il BASSO, impostare la portata al valore desiderato.
3. Per uscire, premere il tasto della dimensione.

SETUP AND DRIVE OPERATION
CALIBRATION

CONFIGURATION ET FONCTIONNEMENT DE L’ENTRAÎNEMENT
ÉTALONNAGE

MONTAGE UND BETRIEB
KALIBRIERUNG

CONFIGURACIÓN Y OPERACIÓN DEL PROPULSOR
CALIBRACIÓN

MESSA A PUNTO E FUNZIONAMENTO DELL’AZIONAMENTO
TARATURA

DISPense/copy

A first press of the DISP key results in the last entered dispense volume being displayed. The "mL" annunciator will illuminate and flash. The INC/DEC keys are used to change the dispense volume, if desired. The STOP/START key then initiates delivery of the set volume. The amount remaining to be dispensed will be displayed during countdown. The dispense function is exited by pressing any key except Increment, Decrement, DISP, or STOP/START.

A second press of the DISP key causes the COPY annunciator to illuminate and flash. The STOP/START key is then used to deliver the desired volume without the need to know the volume in specific units. A third press of the DISP key enters the volume dispensed. The COPY annunciator stops flashing. The STOP/START key is then used to initiate delivery of the copied volume. The number of copies dispensed will be displayed after each dispense. The maximum number of copies is 9999. The STOP/START key is used to pause the copy dispense during dispensing; copy dispense can then be continued using the STOP/START key.

A fourth press of the DISP key results in the last entered dispense interval being displayed. The SEC annunciator will illuminate and flash. The INC/DEC keys are used to change the dispense time, if desired, from 1 to 9999 seconds. The STOP/START key then initiates delivery for the set time interval. The remaining time will be displayed during countdown. Pressing the DISP key a fifth time exits this mode.

Keypad Lockout Enable/Disable

Press and hold FLOW. After five (5) seconds, display will change to all dashes. Then, while holding FLOW, press PRIME five (5) times.

Distribution/répétition

Un premier appui sur la touche DISP (distribution) provoque l'affichage du dernier volume de distribution saisi. Le témoin « mL » s'allume et clignote. Les touches INC/DEC (incrémentation/décrémentation) servent à modifier le volume distribué si on le désire. L'appui sur la touche STOP/START (arrêt/marche) déclenche ensuite la distribution du volume sélectionné. La quantité restant à distribuer est affichée lors du décompte. La fonction de distribution est désactivée par l'appui sur n'importe quelle touche, à l'exception des touches d'incrémentation, de distribution, DISP et STOP/START.

Un second appui sur la touche DISP provoque l'allumage et le clignotement du témoin COPY (répétition). La touche STOP/START sert ensuite à distribuer le volume désiré sans qu'il soit nécessaire de connaître le volume en unités précises. Un troisième appui sur la touche DISP saisit le volume distribué. Le témoin COPY arrête de clignoter. La touche STOP/START est ensuite utilisée pour lancer la distribution du volume répété. Le nombre de distributions répétées s'affiche après chaque distribution. Le nombre maximum de répétitions est 9999. La touche STOP/START est utilisée pour interrompre la distribution répétée, qu'il est ensuite possible de reprendre à l'aide de la touche STOP/START.

Un quatrième appui sur la touche DISP provoque l'affichage du dernier intervalle de distribution saisi. Le témoin SEC (secondes) s'allume et clignote. Les touches INC/DEC servent à modifier l'intervalle si on le désire entre 1 et 9999 secondes. L'appui sur la touche STOP/START déclenche ensuite la distribution à l'intervalle sélectionné. Le temps restant à s'écouler s'affiche lors du décompte. Un cinquième appui sur la touche DISP permet de quitter ce mode.

Activation/désactivation du verrouillage de clavier

Appuyer sur la touche FLOW (réglage de débit) et la maintenir enfoncée. Au bout de cinq (5) secondes, seuls des tirets s'affichent. Puis, tout en maintenant la touche FLOW enfoncée, appuyer cinq (5) fois sur PRIME (amorçage).

Fördern/Wiederholen (DISP/Copy)

Beim ersten Betätigen der Taste DISP wird die zuletzt eingegebene Fördermenge angezeigt. Das Anzeigefeld „mL" leuchtet auf und blinkt. Falls erforderlich, kann die Fördermenge mit der AUF- bzw. ABWÄRTSPFEILTASTE geändert werden. Bei Betätigen der Taste STOP/START beginnt die Förderung der eingestellten Menge. Die noch zu fördernde Menge wird während des Countdowns angezeigt. Um die Förderfunktion zu beenden, eine beliebige Taste mit Ausnahme der AUF- und ABWÄRTSPFEILTASTE, der Taste DISP und der Taste STOP/START drücken.

Wenn die Taste DISP zum zweiten Mal gedrückt wird, leuchtet das Anzeigefeld COPY auf und blinkt. Dann wird die gewünschte Fördermenge mittels der Taste STOP/START gefördert, ohne daß die Menge in bestimmten Einheiten bekannt sein muß. Beim dritten Drücken der Taste DISP wird die geförderte Menge eingegeben. Das Anzeigefeld COPY hört auf zu blinken. Dann kann das kopierte Volumen durch Betätigen der Taste STOP/START gefördert werden. Die Anzahl geförderter Wiederholmengen wird nach jedem Fördervorgang angezeigt. Die maximale Anzahl geförderter Wiederholmengen ist 9999. Die Funktion Wiederholen/Fördern kann mit der Taste STOP/START während des Fördervorgangs unterbrochen und durch nochmaliges Betätigen der Taste STOP/START fortgesetzt werden.

Beim vierten Drücken der Taste DISP wird das zuletzt eingegebene Förderintervall angezeigt. Das Anzeigefeld SEC leuchtet auf und blinkt. Die Förderzeit kann mit der AUF- bzw. ABWÄRTSPFEILTASTE im Bereich von 1 bis 9999 Sekunden geändert werden. Mit der Taste STOP/START wird dann die Förderung für das eingestellte Zeitintervall gestartet. Die verbleibende Förderzeit wird während des Countdowns angezeigt. Beim fünften Drücken der Taste DISP wird dieser Modus beendet.

Aktivieren/Deaktivieren der Tastensperre

Die Taste FLOW drücken und gedrückt halten. Nach fünf (5) Sekunden zeigt die gesamte Anzeige Striche an. FLOW weiter gedrückt halten, und PRIME fünf (5) mal drücken.

Descargar/Copiar

La primera pulsación de la tecla DISP hace que aparezca en pantalla el último volumen de descarga. El anunciador “mL” se encenderá y destellará. Las teclas aumentar/disminuir se usan para cambiar el volumen de descarga, si se desea. La tecla STOP/START inicia luego la descarga del volumen fijado. La cantidad restante que se va a descargar se mostrará durante el conteo hacia atrás. La función de descarga se abandona pulsando cualquier tecla excepto las teclas aumentar, disminuir, DISP o STOP/START.

Una segunda pulsación de la tecla DISP hace que se encienda y destelle el anunciador COPY. La tecla STOP/START se usa para suministrar el volumen deseado sin necesidad de saber el volumen en unidades específicas. Una tercera pulsación de la tecla DISP permite introducir el volumen descargado. El anunciador COPY deja de destellar. A continuación se usa la tecla STOP/START para iniciar el suministro del volumen copiado. El número de copias descargadas se mostrará después de cada descarga. El máximo número de copias es 9999. La tecla STOP/START se usa para detener el proceso de copia/descarga. Este proceso puede continuarse usando la tecla STOP/START.

La cuarta pulsación de esta tecla hace que aparezca el último intervalo de descarga introducido. El anunciador SEC se encenderá y destellará. Las teclas de aumentar/disminuir (INC/DEC) se usan para cambiar el tiempo de descarga, si se desea, de 1 a 9999 segundos. La tecla STOP/START inicia después el suministro para el intervalo fijado. El tiempo restante se mostrará durante la cuenta atrás. La pulsación de la tecla DISP por quinta vez permite salir de esta modalidad.

Activación/Desactivación del Bloqueo del Teclado

Pulse y mantenga pulsado FLOW. Después de cinco (5) segundos, la pantalla cambiará a todo guiones. Después, mientras se mantiene pulsado FLOW, pulse PRIME cinco (5) veces.

Distribuzione/copiatura

Quando si preme una prima volta il tasto di distribuzione, DISP, viene visualizzato l’ultimo volume immesso. L’indicatore “mL” si illumina e lampeggia. Il volume di distribuzione eventualmente può essere regolato mediante i tasti di incremento/decremento, INC/DEC. Premendo il tasto di arresto/avvio, STOP/START, si dà inizio alla distribuzione secondo il volume impostato. La quantità che rimane da distribuire viene indicata nella conta all’indietro. Per uscire dalla funzione di distribuzione, premere un qualsiasi tasto ad eccezione dei tasti di incremento, decremento, distribuzione, DISP, o arresto/avvio, STOP/START.

Quando si preme una seconda volta il tasto della distribuzione, DISP, l’indicatore della copiatura, COPY, si illumina e lampeggia. Il tasto di arresto/avvio, STOP/START, può essere usato, allora, per la distribuzione secondo il volume desiderato senza che sia necessario conoscerne le unità specifiche. Se si preme una terza volta il tasto di copiatura/distribuzione, DISP, si immette il volume della quantità distribuita. L’indicatore di copiatura, COPY, smette di lampeggiare. Il tasto di arresto/avvio, STOP/START, può allora essere usato per iniziare la distribuzione secondo le copie del volume. Il numero delle copie, fino ad un massimo di 9999, viene visualizzato dopo ciascuna distribuzione. Per arrestare temporaneamente la distribuzione delle copie durante l’operazione di distribuzione, premere il tasto di arresto/avvio. La distribuzione delle copie, allora, si può continuare mediante il tasto di arresto/avvio, STOP/START.

Se si preme una quarta volta il tasto di distribuzione, DISP, viene visualizzato l’ultimo intervallo di distribuzione immesso. L’indicatore SEC si illumina e lampeggia. Il tempo di distribuzione eventualmente può essere regolato tra 1 e 9999 secondi mediante i tasti di incremento/decremento, INC/DEC. Premendo poi il tasto di arresto/avvio, STOP/START, si dà inizio alla distribuzione secondo l’intervallo di tempo prestabilito. Il tempo rimasto viene visualizzato nella conta all’indietro. Premendo una quinta volta il tasto di distribuzione, DISP, si esce da questa modalità.

Abilitazione/disabilitazione della funzione di blocco della tastiera

Mantenere premuto il tasto della portata, FLOW. Dopo cinque (5) secondi, il display cambia visualizzando tutti trattini. Mantenendo premuto il tasto di portata FLOW, premere cinque (5) volte il tasto di adescamento, PRIME.

DISPENSE/COPY
KEYPAD LOCKOUT ENABLE/DISABLE

DISTRIBUTION/RÉPÉTITION
ACTIVATION/DÉSACTIVATION DU VERROUILLAGE DE CLAVIER

FÖRDERN/WIEDERHOLEN (DISP/COPY)
AKTIVIEREN/DEAKTIVIEREN DER TASTENSPERRE

DESCARGAR/COPIAR
ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN DEL BLOQUEO DEL TECLADO

DISTRIBUZIONE/COPIATURA
ABILITAZIONE/DISABILITAZIONE DELLA FUNZIONE DI BLOCCO DELLA TASTIERA

REMOTE CONTROL

Selectable input (0-20 mA, 4-20 mA, 0-10V DC)

±0.5% linearity control

2300V isolation potential

START/STOP; CW/CCW; PRIME via contact closure

Remote Control Setup

1. Place the power switch in the off position.

CAUTION: Power must be turned off before connecting the external remote control cable to prevent damage to the drive.

2. Connect the cable from the external remote control to the DB15-pin receptacle on the rear panel.
3. Select type of remote control input and output required as follows:

   a). Press and hold the MODE control while turning the power switch to the on position. After two seconds, release the MODE control. The initial display will show: “inP”. After two seconds the display will show either 0-20 or 4-20.

NOTE: Press the up (increment) or down (decrement) arrows to select between 4-20 and 0-20 for current loop control.

   b). Press the MODE control again. The initial display will show: “out”. After two seconds the display will show either 0-20 or 4-20.

NOTE: Press the up (increment) or down (decrement) arrows to select between 4-20 and 0-20 for current loop output.

4. Press the MODE control to select mode of operation. The LED’s indicate the selected mode. Select either mA or V.

NOTE: If only remote STOP/START, PRIME and/or CW/CCW is to be used, the MODE control can be set to any of the three positions.

COMMANDE À DISTANCE

Entrée sélectionnable (0-20 mA, 4-20 mA, 0-10 V c.c.)

Contrôle de linéarité à ±0,5 %

Potentiel d’isolement de 2300 V

MARCHE/ARRÊT, SENS HORAIRE/ ANTIHORAIRE, AMORÇAGE par fermeture des contacts

Configuration de la commande à distance

1. Placez le commutateur d’alimentation en position de mise hors tension.

ATTENTION : l’unité doit être mise hors tension avant le raccordement du câble de la télécommande extérieure pour éviter d’endommager l’entraînement.

2. Raccorder le câble venant de la télécommande extérieure à la prise DB 15 broches du panneau arrière.
3. Sélectionner le type d’entrée et de sortie de télécommande en procédant comme suit :

   a). Appuyer sur la touche MODE et la maintenir enfoncée, tout en tournant le commutateur d’alimentation en position de mise sous tension. Relâcher la touche MODE au bout de deux secondes. « inP » (entrée) s’affiche initialement. Au bout de deux secondes, 0-20 ou 4-20 s’affiche.

REMARQUE : appuyer sur la touche fléchée vers le haut (incrémentation) ou vers le bas (décrémentation) pour sélectionner 4-20 ou 0-20 pour le réglage de boucle de courant.

   b). Réappuyer sur la touche MODE. « out » (sortie) s’affiche initialement. 0-20 ou 4-20 s’affiche au bout de deux secondes.

REMARQUE : appuyer sur la touche fléchée vers le haut (incrémentation) ou vers le bas (décrémentation) pour sélectionner 4-20 ou 0-20 pour le réglage de boucle de courant.

4. Appuyer sur la touche MODE pour sélectionner le mode de fonctionnement. Les témoins indiquent le mode sélectionné. Sélectionner mA ou V.

REMARQUE : si seule la commande ARRÊT/ MARCHE, AMORÇAGE et/ou SENS HORAIRE/ANTIHORAIRE à distance doit être utilisée, la commande MODE peut être réglée dans l’une de ces trois positions.

EXTERNE STEUERUNG

Wählbarer Eingang (0-20 mA, 4-20 mA, 0-10 V Gleichstrom)

±0,5% Linearitätskontrolle

2300 V Isolierungspotential

START/STOP; CW/CCW (Uhrzeigersinn/ Gegenuhrzeigersinn); PRIME (Vorfüllen/Leeren) über Kontaktschließung

Einrichten der externen Steuerung

1. Schalter Ein/Aus auf AUS stellen.

VORSICHT: Um eine Beschädigung des Antriebs zu verhindern, muß der Strom vor Anschließen des externen Fernsteuerungskabels ausgeschaltet werden.

2. Das Kabel von der externen Steuerung an die 15-polige DB15-Anschlußbuchse an der Rückwand anschließen.
3. Den erforderlichen Ein- und Ausgangstyp der externen Steuerung wie folgt auswählen:

   a) Den Schalter MODE drücken und gedrückt halten und dabei den Schalter Ein/Aus auf die Stellung EIN drehen. Nach zwei Sekunden die Taste MODE loslassen. Zuerst erscheint auf der Anzeige „inP“, nach zwei Sekunden entweder 0-20 oder 4-20.

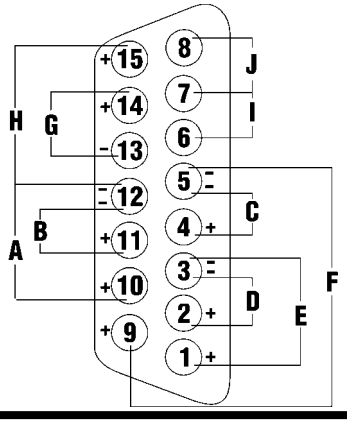
HINWEIS: Die Auf- (Höher) bzw. Abwärtspfeiltaste (Niedriger) drücken, um für die Stromschleifensteuerung den Bereich 4-20 oder 0-20 auszuwählen.

   b) Die Taste MODE erneut drücken. Zuerst erscheint auf der Anzeige „out“, nach zwei Sekunden entweder 0-20 oder 4-20.

HINWEIS: Die Aufwärts- (Höher) bzw. Abwärtspfeiltaste (Niedriger) drücken, um für den Stromschleifenausgang 4-20 oder 0-20 auszuwählen.

4. Zur Auswahl der Betriebsart die Taste MODE drücken. Die LEDs zeigen die ausgewählte Betriebsart an. Entweder mA oder V wählen.

HINWEIS: Wenn nur STOP/START, PRIME und/oder CW/CCW für die externe Steuerung verwendet werden sollen, kann der Schalter MODE beliebig auf eine der drei Positionen eingestellt werden.



DB15 Pin configuration/with wiring scheme

Configuration des broches de la prise DB15 et schéma de câblage

Belegung der DB15-Anschlußbuchse mit Schaltplan

Configuración DB de 15 clavijas con diagrama de conexiones

Configurazione del connettore DB a 15 pin con schema di cablaggio

A) START/STOP
MARCHE/ARRÊT
START/STOP
ARRANCAR/PARADA
AVVIO/ARRESTO

B) CW/CCW
SENS HORAIRE/ANTIHORAIRE
CW/CCW (UHRZEIGERSINN/ GEGENUHRZEIGERSINN)
DERECHA/IZQUIERDA
SENSO ORARIO/ANTIORARIO

C) OUTPUT 0-20mA; 4-20mA
SORTIE 0-20mA; 4-20mA
AUSGANG 0-20 mA; 4-20 mA
SALIDA 0-20 mA; 4-20 mA
USCITA da 0 a 20 mA; da 4 a 20 mA

CONTROL REMOTO

Entrada seleccionable (0-20 mA, 4-20 mA, 0-10 VCC)

Control de linealidad de ± 0,5%

Potencial de aislamiento de 2300 V

ARRANQUE/PARADA; DERECHA/IZQUIERDA; CEBAR por medio de cierre de contactos

Configuración de control remoto

1. Ponga el interruptor de alimentación en la posición de apagado.

PRECAUCIÓN: Se debe desconectar la corriente antes de conectar el cable de control remoto externo para impedir daños en el propulsor.

2. Conecte el cable del control remoto externo al receptáculo DB de 15 clavijas en el panel trasero.
3. Seleccione el tipo de entrada y salida de control remoto necesarios de la forma siguiente:

   a). Pulse y mantenga pulsado el control MODE mientras pone el interruptor de encendido en la posición de encendido. Después de dos segundos, suelte el control MODE. La pantalla inicial mostrará: “inP”. Después de dos segundos, la pantalla mostrará 0-20 ó 4-20.

NOTA: Pulse las flechas arriba (aumentar) o abajo (disminuir) para seleccionar entre 4-20 y 0-20 para el control del circuito de corriente.

   b). Pulse nuevamente el control MODE. La pantalla inicial mostrará: “out”. Después de dos segundos, la pantalla mostrará 0-20 ó 4-20.

NOTA: Pulse las flechas arriba (aumentar) o abajo (disminuir) para seleccionar entre 4-20 y 0-20 para el control del circuito de corriente.

4. Pulse el control MODE para seleccionar la modalidad de operación. Los LED indican la modalidad seleccionada. Seleccione mA o V.

NOTA: Si sólo se usa PARAR/ARRANCAR, CEBAR o DERECHA/IZQUIERDA remoto, el control MODE puede fijarse en cualquiera de las tres posiciones.

TELECOMANDO

Ingresso selezionabile (da 0 a 20 mA, da 4 a 20 mA, da 0 a 10 V in c.c.)

Controllo lineare: ±0,5%

Potenziale di isolamento: 2300V

Avvio/arresto (START/STOP); senso orario/antiorario (CW/CCW); adescamento (PRIME) mediante chiusura di contatto.

Messa a punto del telecomando

1. Portare l’interruttore di alimentazione alla posizione Off.

USARE CAUTELA - Per non danneggiare l’azionamento, disinnestare l’alimentazione di corrente prima di collegare il cavo del telecomando esterno.

2. Collegare il cavo dal telecomando esterno al connettore DB a 15 pin nel pannello posteriore.
3. Scegliere il tipo di ingresso/uscita del telecomando nel seguente modo:

   a) Mantenendo premuto il comando di modalità, MODE, girare l’interruttore di alimentazione alla posizione On. Dopo due secondi, rilasciare il comando di modalità. Il display inizialmente visualizza: “inP”. Dopo due secondi visualizza 0-20 oppure 4-20.

NOTA - Premere le frecce rivolte verso l’alto (incremento) o verso il basso (decremento) per scegliere tra 4-20 e 0-20 per il controllo del circuito elettrico ad anello.

   b) Premere nuovamente il tasto di modalità; Inizialmente viene visualizzato: “out” (uscita) e dopo due secondi, viene visualizzato 0-20 oppure 4-20.

NOTA - Premere le frecce rivolte verso l’alto (incremento) o verso il basso (decremento) per scegliere tra 4-20 e 0-20 per l’uscita del circuito elettrico ad anello.

4. Premere MODE per scegliere la modalità di operazione. Il LED indica la modalità scelta. Scegliere mA o V.

NOTA - Se si usano solo i comandi di arresto/avvio, adescamento, e/o del senso orario/antiorario, il comando della modalità può essere impostato ad una qualsiasi delle tre posizioni.

REMOTE CONTROL

COMMANDE À DISTANCE

EXTERNE STEUERUNG

CONTROL REMOTO

TELECOMANDO

D) INPUT 0-20mA; 4-20mA
ENTREE 0-20mA; 4-20mA
EINGANG 0-20 mA; 4-20 mA
ENTRADA 0-20 mA; 4-20 mA
INGRESSO da 0 a 20 mA; da 4 a 20 mA

E) INPUT 0-10V
ENTRÉE 0-10V
EINGANG 0-10V
ENTRADA 0-10V
INGRESSO da 0 a 10 V

F) OUTPUT 0-10V
SORTIE 0-10V
AUSGANG 0-10V
SALIDA 0-10V
USCITA da 0 a 10 V

G) TACH OUTPUT
SORTIE COMPTE-TOURS
TACHO AUSGANG
SALIDA DE TACÓMETRO
USCITA TACHEOMETRO

H) PRIME
AMORÇAGE
PRIME (VORFÜLLEN/LEEREN)
CEBAR
ADESCAMENTO

I) MOTOR RUNNING N.O. CONTACT
CONTACT OUVERT AU REPOS DE MOTEUR EN MARCHE
MOTORLAUF SCHLIESSKONTAKT
MOTOR EN MARCHA CONTACTO NORMALMENTE ABIERTO
CONTATTO NORMALMENTE APERTO, MOTORE IN FUNZIONE

J) MOTOR RUNNING N.C. CONTACT
CONTACT FERMÉ AU REPOS DE MOTEUR EN MARCHE
MOTORLAUF RUHEKONTAKT
MOTOR EN MARCHA CONTACTO NORMALMENTE CERRADO
CONTATTO NORMALMENTE CHIUSO, MOTORE IN FUNZIONE

TROUBLESHOOTING AND MAINTENANCE

Fuse Replacement

1. Place the power switch in the off position.
2. Disconnect the AC power input line cord from the AC receptacle.
3. Remove and check the fuse and replace if defective.
4. Reconnect the AC power input line cord to the AC receptacle.

DÉPANNAGE ET ENTRETIEN

Remplacement du fusible

1. Placer le commutateur d'alimentation en position de mise hors tension.
2. Débrancher le cordon d'alimentation de la prise de courant.
3. Retirer et contrôler le fusible; le remplacer s'il est défectueux.
4. Rebrancher le cordon d'alimentation dans la prise de courant.

STÖRUNGSBESEITIGUNG UND WARTUNG

Auswechseln der Sicherung

1. Den Schalter Ein/Aus auf AUS stellen.
2. Netzstecker ziehen.
3. Die Sicherung herausnehmen und prüfen; auswechseln, falls defekt.
4. Netzstecker wieder anschließen.

A) 6-600 RPM GEAR ASSEMBLY
(included in service kit 07553-06)
PIGNON 6-600 TR/MN
(inclus dans le kit d'entretien 07553-06)
GETRIEBERAD TYP 6-600 U/min
(in Service-Kit 07553-06 enthalten)
CONJUNTO DE ENGRANAJES DE 6-600 RPM (incluido en el juego de servicio 07553-06)
GRUPPO INGRANAGGI 6-600 GIRI/MIN
(incluso nel kit di manutenzione 07553-06)

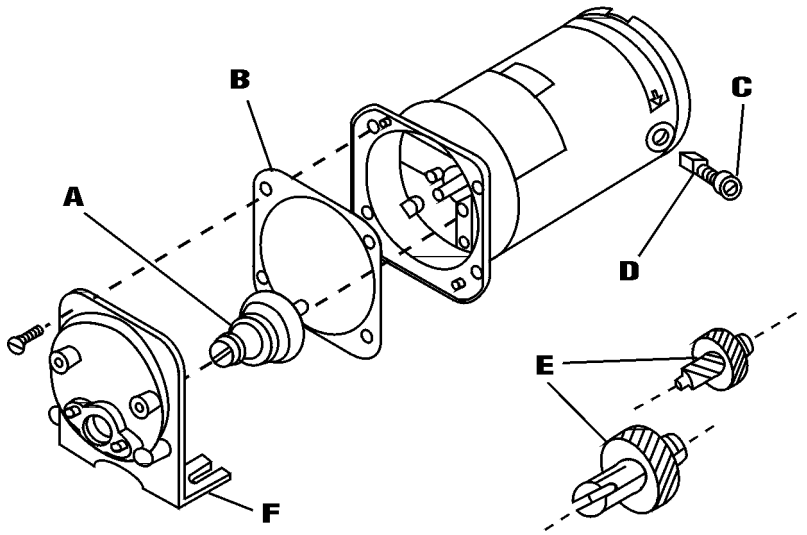
B) GASKET
JOINT D'ÉTANCHÉITÉ
DICHTUNG
EMPAQUETADURA
GUARNIZIONE

C) CAP
CAPUCHON
ABDECKKAPPE
TAPA
TAPPO

D) MOTOR BRUSH
BALAIS DE MOTEUR
KOHLEBÜRSTE
ESCOBILLA DEL MOTOR
SPAZZOLA MOTORE

E) 1-100 RPM GEAR SET
(included in service kit 07553-08)
PIGNONNERIE 1-100 TR/MN
(incluse dans le kit d'entretien 07553-08)
GETRIEBERAD TYP 1-100 U/min
(in Service-Kit 07553-08 enthalten)
JUEGO DE ENGRANAJES DE 1-100 RPM
(incluido en el juego de servicio 07553-08)
GRUPPO INGRANAGGI 1-100 GIRI/MIN
(incluso nel kit di manutenzione 07553-08)

F) GEAR CASE COVER ASSEMBLY
COUVERCLE DU BOÎTIER D'ENGRENAGE
ABDECKUNG DES ANTRIEBSGEHÄUSES
CONJUNTO DE TAPA DE CAJA DE ENGRANAJES
COPERCHIO SCATOLA INGRANAGGI



MOTOR BRUSH CHECK/REPLACEMENT

NOTE: Brushes should be checked every 6 months or 2000 operating hours or if erratic operation occurs.

DANGER: High voltages exist and are accessible in the Console Drive. Use extreme caution when servicing internal components.

1. Place the POWER switch in the off position.
2. Disconnect the AC power input line cord from the AC receptacle.
3. Remove the three screws from each side of the housing and lift off the housing.
4. Carefully unscrew each brush cap on opposite sides of the motor. Withdraw the brush, and examine it for wear.

NOTE: One brush is accessible through a hole in the PC board.

NOTE: Replace both brushes, if either brush is less than 7.6 mm (0.300 in) long from base to point.

5. Insert brushes and install brush cap on each side of motor.
6. Install housing and secure with the three screws on each side.
7. Connect the AC power input line cord to the AC receptacle.

Contact your dealer if you have service needs.

CONTRÔLE ET REMPLACEMENT DES BALAIS DE MOTEUR

REMARQUE : les balais doivent être contrôlés tous les 6 mois ou toutes les 2000 heures de fonctionnement ou en cas d'irrégularité de marche.

DANGER : des hautes tensions auxquelles on peut être exposé sont présentes dans la console. Faire preuve d'extrême prudence lors de l'entretien des composants internes.

1. Placer le commutateur d'alimentation en position de mise hors tension.
2. Débrancher le cordon d'alimentation de la prise de courant.
3. Retirer les trois vis de chaque côté du boîtier et soulever le boîtier pour l'enlever.
4. Dévisser chaque capuchon de balai sur les côtés opposés du moteur. Retirer chaque balai et l'examiner pour voir s'il est usé.

REMARQUE : un des balais est accessible par un trou de la carte de circuit imprimé.

REMARQUE : remplacer les deux balais si l'un d'eux est long de moins de 7,6 mm de la base à la pointe.

5. Insérer les balais et mettre un capuchon en place de chaque côté du moteur.
6. Remettre le boîtier en place et le fixer avec les trois vis de chaque côté.
7. Rebrancher le cordon d'alimentation dans la prise de courant.

S'adresser au revendeur en cas de besoin.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS Y MANTENIMIENTO

Reemplazo de fusibles

1. Ponga el interruptor de encendido en la posición de apagado.
2. Desconecte el cordón de entrada de CA del receptáculo de CA.
3. Quite y compruebe el fusible y reemplácelo si es defectuoso.
4. Vuelva a conectar el cordón de entrada de CA en el receptáculo de CA.

INDIVIDUAZIONE E RISOLUZIONE DI PROBLEMI E MANUTENZIONE

Sostituzione di fusibili

1. Portare l'interruttore di alimentazione alla posizione Off.
2. Scollegare il cavo di alimentazione in c.a. dal connettore in c.a.
3. Rimuovere il fusibile, controllarlo e sostituirlo se difettoso.
4. Ricollegare il cavo di alimentazione in c.a. al connettore in c.a.

TROUBLESHOOTING AND MAINTENANCE

FUSE REPLACEMENT

MOTOR BRUSH CHECK/REPLACEMENT

DÉPANNAGE ET ENTRETIEN

REMPLACEMENT DU FUSIBLE

CONTRÔLE ET REMPLACEMENT DES BALAIS DE MOTEUR

STÖRUNGSBESEITIGUNG UND WARTUNG

AUSWECHSELN DER SICHERUNGEN

ÜBERPRÜFEN UND AUSWECHSELN DER KOHLEBÜRSTEN

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS Y MANTENIMIENTO

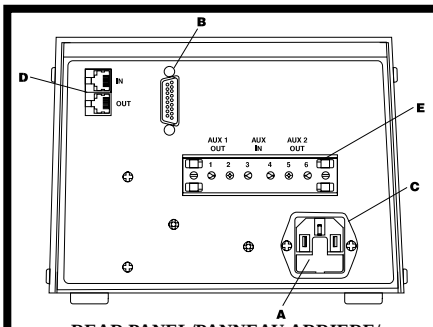
REEMPLAZO DE FUSIBLES

COMPROBACIÓN/REEMPLAZO DE ESCOBILLAS DE MOTOR

INDIVIDUAZIONE E RISOLUZIONE DI PROBLEMI E MANUTENZIONE

SOSTITUZIONE DI FUSIBILI

CONTROLLO E SOSTITUZIONE DELLE SPAZZOLE DEL MOTORE



REAR PANEL/PANNEAU ARRIERE/ RÜCKWAND/PANEL TRASERO/ PANNELLO POSTERIORE

A) T3.15A FUSE (115V AC); T1.6A FUSE (230V AC)
⚠ **CAUTION: Do not substitute.**
T3. FUSIBLE 15 A (115 V c.a.); T1. FUSIBLE 6 A (230 V c.a.)
⚠ **ATTENTION : ne pas en substituer un autre.**
T3.15 A SICHERUNG (115 V~); T1.6 A SICHERUNG (230 V~)
⚠ **ACHTUNG: Keinen anderen Ersatz verwenden.**
FUSIBLE T3.15A (115 VCA); FUSIBLE T1.6A (230 VCA)
⚠ **PRECAUCIÓN: No sustituya.**
FUSIBILE T3.15A (115V c.a.), FUSIBILE T1.6A (230 V c.a.)
⚠ **USARE CAUTELA - Non sostituire.**

B) EXTERNAL RECEPTACLE
PRISE EXTERIEURE
ANSCHLUSS FÜR EXTERNE STEUERUNG
RECEPTÁCULO EXTERNO
CONNETTORE ESTERNO

C) IEC 320 POWER ENTRY MODULE
MODULE D'ALIMENTATION IEC 320
NETZANSCHLUSS NACH IEC 320
MÓDULO DE ENTRADA DE ALIMENTACIÓN IEC 320
PRESA DI ALIMENTAZIONE IEC 320

D) IN-RS-232C IN - CONNECT CABLE FROM HOST COMPUTER
OUT-RS-232C OUT - CONNECT CABLE TO NEXT PUMP DRIVE
ENTREE-RS-232C - Y RACCORDER LE CÂBLE VENANT DE L'ORDINATEUR PILOTE; SORTIE-RS-232C - Y RACCORDER LE CÂBLE RELIÉ À L'ENTRAÎNEMENT DE POMPE
IN-RS-232C EIN - KABELVERBINDUNG VOM HOSTCOMPUTER; OUT-RS-232C AUSGANG - KABELVERBINDUNG ZUM NÄCHSTEN PUMPENANTRIEB
CABLE DE CONEXIÓN IN-RS-232C IN - DE LA COMPUTADORA CENTRAL CABLE DE CONEXIÓN OUT-RS-232C OUT - AL SIGUIENTE PROPULSOR DE LA BOMBA
IN-INGRESSO RS-232C - CAVO DI COLLEGAMENTO DA HOST COMPUTER; OUT-USCITA RS-232C - CAVO DI COLLEGAMENTO ALL'AZIONAMENTO SUCCESSIVO

E) AUX 1 OUT; AUX 2 OUT, AUX IN
SORTIE AUX. 1; SORTIE AUX. 2; ENTREE AUX.
AUX 1 HILFSAUSGANG; AUX 2 HILFSAUSGANG; AUX HILFSEINGANG
SALIDA AUX.1; SALIDA AUX.2, ENTRADA AUX.
AUSILIARE 1 USCITA; AUSILIARE 2 USCITA; AUSILIARE INGRESSO

ÜBERPRÜFEN UND AUSWECHSELN DER KOHLEBÜRSTEN

HINWEIS: Die Bürsten müssen alle 6 Monate oder nach jeweils 2000 Betriebsstunden geprüft werden, oder wenn sich Fehler in der Anwendung bemerkbar machen.

VORSICHT, LEBENSGEFAHR: Im Antrieb herrscht Hochspannung, die unter Umständen zugänglich ist. Äußerste Vorsicht beim Öffnen des Gehäuses!

1. Den SCHALTER EIN/AUS auf AUS stellen.
2. Netzstecker ziehen.
3. Die drei Schrauben auf den beiden Seiten des Gehäuses entfernen und das Gehäuse öffnen.
4. Vorsichtig die beiden Abdeckkappen der Bürsten auf den gegenüberliegenden Seiten des Motors abschrauben. Bürsten herausnehmen und auf Abnutzungserscheinungen prüfen.

HINWEIS: Eine Bürste ist durch eine Öffnung in der Regelplatine zugänglich.

HINWEIS: Beide Bürsten auswechseln, wenn eine Bürste bis auf weniger als 7,6 mm abgenutzt ist.

5. Bürsten einsetzen und Abdeckkappen auf beiden Seiten des Motors wieder befestigen.
6. Gehäuse aufsetzen und mit den drei Schrauben auf beiden Seiten befestigen.
7. Netzstecker wieder anschließen.

Falls eine weitere Überprüfung erforderlich ist, wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler.

COMPROBACIÓN/REEMPLAZO DE ESCOBILLAS DE MOTOR

NOTA: Las escobillas deben comprobarse cada 6 meses o 2000 horas de operación o si se produce una operación irregular.

PELIGRO: Existen altos voltajes y están presentes en la consola. Tenga mucho cuidado al efectuar el servicio de los componentes internos.

1. Ponga el interruptor de ALIMENTACIÓN en la posición de apagado.
2. Desconecte el cordón de alimentación de CA del receptáculo de CA.
3. Quite los tres tornillos de cada lado de la caja y levante la caja.
4. Destornille con cuidado cada tapa de escobilla en lados opuestos del motor. Retire la escobilla, y examínela si está desgastada.

NOTA: Una escobilla es accesible por un agujero en la tarjeta de circuitos impresos.

NOTA: Reemplace ambas escobillas, si cualquiera de las escobillas mide menos de 7,6 mm de largo de la base a la punta.

5. Inserte las escobillas e instale la tapa de las escobillas a cada lado del motor.
6. Instale la caja y sujétela con tres tornillos a cada lado.
7. Conecte el cordón de alimentación de CA al receptáculo de CA.

Póngase en contacto con su distribuidor si necesita servicio.

CONTROLLO E SOSTITUZIONE DELLE SPAZZOLE DEL MOTORE

NOTA - Se il funzionamento è erratico, le spazzole devono essere controllate ogni 6 mesi od ogni 2000 ore d'esercizio.

PERICOLO - Internamente all'azionamento si trovano componenti ad alta tensione. Durante gli interventi di manutenzione e riparazione usare estrema cautela.

1. Portare l'interruttore di ALIMENTAZIONE in posizione Off.
2. Scollegare il cavo di alimentazione in c.a. dal connettore in c.a.
3. Rimuovere le tre viti da ognuno dei lati dell'involucro. Sollevare l'involucro per toglierlo.
4. Con cura, svitare il tappo di ogni spazzola sui lati opposti del motore. Ritirare la spazzola e verificarne lo stato d'usura.

NOTA - Una spazzola è accessibile attraverso un foro nella scheda di circuiti stampati.

NOTA - Se una delle spazzole misura meno di 7,6 mm di lunghezza dalla base alla punta, sostituire entrambe le spazzole.

5. Inserire le spazzole e rimettere il tappo su ciascun lato del motore.
6. Montare l'involucro e fissarlo con le tre viti su ciascun lato.
7. Collegare il cavo di alimentazione in c.a. al connettore in c.a.

Se occorre riparare la macchina, rivolgersi al concessionario.

TROUBLESHOOTING ▪ DÉPANNAGE ▪ STÖRUNGSBESEITIGUNG ▪ LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS ▪ INDIVIDUAZIONE E RISOLUZIONE DI PROBLEMI

SYMPTOM/SYMPTÔME SYMPTOM/SÍNTOMA SINTOMI	CAUSE/CAUSE URSACHE/CAUSA CAUSE	REMEDY/SOLUTION VORGEHENSWEISE/REMEDIO RIMEDI
A. Motor does not rotate. Display does not light. Le moteur ne tourne pas et l'affichage ne s'allume pas. Motor dreht sich nicht. Anzeige leuchtet nicht. El motor no gira. La pantalla no se ilumina. Il motore non funziona. Il display non si illumina.	A1. No power. Pas d'alimentation. Kein Strom. No hay corriente. Mancanza di corrente.	1. Check fuse and replace if defective. Contrôler le fusible et le remplacer s'il est défectueux. Sicherung prüfen und auswechseln, falls defekt. Compruebe el fusible y reemplácelo si es defectuoso. Controllare il fusibile e, se difettoso, sostituirlo.
		2. Check that unit is plugged into a live line. Vérifier que l'unité est branchée dans une prise sous tension. Sicherstellen, daß Gerät ans Netz angeschlossen ist. Compruebe si la unidad está enchufada a una línea conectada. Controllare che la macchina sia collegata a rete e sotto tensione.
		3. Check connection of power cord. Vérifier le branchement du cordon d'alimentation. Netzkabelanschluß überprüfen. Compruebe la conexión del cable de alimentación. Controllare che il cavo di alimentazione sia ben inserito.
		4. Check the line cord for continuity and replace if defective. Vérifier la continuité du cordon d'alimentation et le remplacer s'il est défectueux. Netzkabel auf Durchgang prüfen und auswechseln, falls defekt. Compruebe el cordón de la línea para ver si existe continuidad y reemplácelo si es defectuoso. Controllare che il cavo di alimentazione non sia spezzato e, se è difettoso, sostituirlo.
		5. Return for servicing. Renvoyer l'unité pour réparation. Zur Überprüfung zurückschicken. Devuelva la unidad para efectuar el servicio. Restituire la macchina per la riparazione.
	A2. Defective remote control. Télécommande défectueuse. Externe Steuerung defekt. Control remoto defectuoso. Telecomando difettoso.	1. Place power switch in off position. Placer le commutateur d'alimentation en position de mise hors tension. Schalter Ein/Aus auf AUS stellen. Ponga el interruptor de alimentación en la posición de apagado. Portare l'interruttore di alimentazione alla posizione Off.
		2. Check that remote cable connector is inserted fully into the AC receptacle. Vérifier que le connecteur de câble de télécommande est bien branché dans la prise. Sicherstellen, daß das Kabel der externen Steuerung fest in die Netzsteckbuchse eingesteckt ist. Compruebe que el conector del cable remoto esté completamente introducido en el receptáculo de CA. Controllare che il connettore del cavo del telecomando sia completamente inserito nel connettore in c.a.

TROUBLESHOOTING AND MAINTENANCE (cont'd)

DÉPANNAGE ET ENTRETIEN (suite)

STÖRUNGSBESEITIGUNG UND WARTUNG (Fortsetzung)

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS Y MANTENIMIENTO (cont.)

INDIVIDUAZIONE E RISOLUZIONE DI PROBLEMI E MANUTENZIONE (cont.)

SYMPTOM SYMPTÔME SYMPTOM SÍNTOMA SINTOMI	CAUSE CAUSE URSACHE CAUSA CAUSE	REMEDY SOLUTION VORGEHENSWEISE REMEDIO RIMEDI
A. CONTINUED Motor does not rotate. Display does not light. Le moteur ne tourne pas et l'affichage ne s'allume pas. Motor dreht sich nicht. Anzeige leuchtet nicht. El motor no gira. La pantalla no se ilumina. Il motore non funziona. Il display non si illumina.	A2. CONTINUED Defective remote control. Télécommande défectueuse. Externe Steuerung defekt. Control remoto defectuoso. Telecomando difettoso.	3. If motor still does not rotate, select INT with the MODE control and press the STOP/START control. Si le moteur ne tourne toujours pas, choisir « INT » avec le sélecteur de MODE et appuyer sur la touche STOP/START (arrêt/marche). Falls sich der Motor immer noch nicht dreht, INT mit der Taste MODE auswählen und die Taste STOP/START betätigen. Si el motor sigue sin funcionar, seleccione INT con el control MODE y pulse el control STOP/START. Se il motore ancora non funziona, selezionare INT mediante il comando MODE e premere il comando di arresto/avvio, STOP/START.
		4. If the motor rotates, replace the remote control with similar unit. If motor will not rotate, return drive for servicing. Si le moteur tourne, remplacer la télécommande par une unité identique. S'il ne tourne pas, renvoyer l'entraînement pour réparation. Wenn sich der Motor dreht, die Fernbedienung gegen eine gleichwertige Einheit austauschen. Wenn sich der Motor nicht dreht, Gerät zur Überprüfung zurückschicken. Si gira el motor, reemplace el control remoto por una unidad similar. Si el motor no gira, devuelva el propulsor para efectuar el servicio. Se il motore funziona, sostituire il telecomando. Se il motore non funziona, rendere l'azionamento per la riparazione.
B. Motor does not rotate. Display lights. Le moteur ne tourne pas mais l'affichage s'allume. Motor dreht sich nicht. Anzeige leuchtet. El motor no gira. La pantalla se ilumina. Il motore non funziona. Il display si illumina.	B. MODE control not properly set. Le sélecteur de MODE n'est pas dans la position correcte. Schalter MODE nicht korrekt eingestellt. El control MODE no está bien ajustado. Comando di modalità, MODE, non impostato correttamente.	1. Check that the MODE control is set to INT for operation with front panel control or to mA or V for operation with remote control. Vérifier que le sélecteur de MODE est en position « INT » pour commande à partir du pupitre de commande, ou « mA » ou « V » pour commande à distance. Sicherstellen, daß der Schalter MODE entweder auf INT für direkte Bedienung oder auf mA oder V für Fernbedienung steht. Compruebe si el control MODE está fijado en INT para ver si funciona con el control del tablero delantero o mA o V para la operación con control remoto. Controllare che il comando MODE sia impostato a INT per il funzionamento con quadro di comando anteriore oppure a mA o V per il funzionamento a distanza.
		2. If motor still does not rotate, return for servicing. Si le moteur ne tourne toujours pas, renvoyer l'unité pour réparation. Wenn sich der Motor immer noch nicht dreht, Gerät zur Überprüfung zurückschicken. Si el motor sigue sin girar, devuelva para efectuar el servicio. Se il motore ancora non funziona, restituire la macchina per la riparazione.

Troubleshooting (cont.)

If an **error message** is displayed, refer to the following list for possible corrective action you can take. If these do not correct the problem, contact your dealer.

Dépannage (suite)

Si un **message d'erreur** s'affiche, voir ci-dessous la liste des mesures correctrices qu'il est possible de prendre. Si celles-ci ne permettent pas de résoudre le problème, s'adresser au revendeur.

Störungsbeseitigung (Fortsetzung)

Wenn eine **Fehlermeldung** angezeigt wird, die folgende Liste für mögliche Korrekturmaßnahmen zu Rate ziehen. Wenn sich das Problem nicht beheben läßt, wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler.

SYMPTOM/SYMPTÔME SYMPTOM/SÍNTOMA SINTOMI	CAUSE/CAUSE URSACHE/CAUSA CAUSE	REMEDY/SOLUTION VORGEHENSWEISE/REMEDIO RIMEDI
"Error 1"	1. Changing speed reference too fast (motor undershoots). Changement trop rapide de vitesse de référence (sous-oscillation du moteur). Bezugsdrehzahl zu schnell geändert (Motor unterschreitet Sollwert). Cambio demasiado rápido de la referencia de velocidad (el motor gira a una velocidad insuficiente). Cambio di riferimento di velocità troppo rapido (insufficienza motore). 2. No encoder pulses from motor. Absence d'impulsions de codage en provenance du moteur. Keine Schrittgeberimpulse vom Motor. No hay impulsos de codificación del motor. Il codificatore non ha impulsi dal motore.	1. Clear by pressing start/stop. Effacer le message en appuyant sur la touche de marche/arrêt. Durch Betätigen von Start/Stop zurücksetzen. Borre pulsando arranque/parada. Premere il tasto di avvio/arresto. 2. Check all motor/encoder connections. Vérifier toutes les connexions moteur/codeur. Alle Verbindungen zwischen Motor und Schrittgeber prüfen. Compruebe todas las conexiones del motor/codificador. Controllare tutti i collegamenti del motore/codificatore.
"Error 2"	1. Changing speed reference too fast (motor overshoots). Changement trop rapide de vitesse de référence (dépassement du moteur). Bezugsdrehzahl zu schnell geändert (Motor überschreitet Sollwert). Cambio demasiado rápido de la referencia de velocidad (el motor gira a una velocidad excesiva). Cambio di riferimento di velocità troppo rapido (eccesso motore). 2. Motor over-speed. Survitesse du moteur. Überdrehzahl des Motors. Exceso de velocidad del motor. Il motore è troppo veloce.	1. Clear by pressing start/stop. Effacer le message en appuyant sur la touche de marche/arrêt. Durch Betätigen von Start/Stop zurücksetzen. Borre pulsando arranque/parada. Premere il tasto di avvio/arresto. 2. Check all motor/encoder connections. Vérifier toutes les connexions moteur/codeur. Alle Verbindungen zwischen Motor und Schrittgeber prüfen. Compruebe todas las conexiones del motor/codificador. Controllare tutti i collegamenti del motore/codificatore.
"Error 3"	TRIAC firing angle too large or motor overload. Trop grand angle d'amorçage du triac ou surcharge du moteur. TRIAC-Zündungswinkel zu groß oder Motorüberlastung. Ángulo de encendido TRIAC demasiado grande o sobrecarga del motor. Angolo TRIAC troppo ampio o motore sovraccarico.	Check all motor connections. Check pump for obstructions. Unit must be turned off to clear error. Vérifier toutes les connexions du moteur. Vérifier la pompe pour voir si elle est obstruée. L'unité doit être mise hors tension pour corriger l'erreur. Alle Motoranschlüsse prüfen. Pumpe auf Blockierungen prüfen. Gerät muß zur Fehlerbehebung ausgeschaltet werden. Compruebe todas las conexiones del motor. Compruebe si la bomba está obstruida. La unidad debe apagarse para borrar el error. Controllare tutti i collegamenti del motore. Controllare che la pompa non sia ostruita. Per eliminare l'errore, occorre spegnere la macchina.

Localización de averías (continuación)

Si se muestra un **mensaje de error**, consulte en la lista siguiente las posibles acciones de corrección que pueda tomar. Si éstas no corrigen el problema, póngase en contacto con su distribuidor.

Individuazione e risoluzione di problemi (continuazione)

Se viene visualizzato un **messaggio di errore**, consultare la seguente tabella per le possibilità di risoluzione del problema. Se il problema non si risolve, rivolgersi al concessionario.

SYMPTOM/SYMPTÔME STÖRUNG/SÍNTOMA SINTOMI	CAUSE/CAUSE GRUND/CAUSA CAUSE	REMEDY/SOLUTION VORGEHENSWEISE/REMEDIO RIMEDI
"Error 4"	Bad PROM. PROM défectueuse. PROM defekt. PROM defectuosa. PROM malfunzionante.	Return unit for repair. Renvoyer l'unité pour réparation. Gerät zur Reparatur zurückschicken. Devuelva la unidad para ser reparada. Rendere la macchina per farla riparare.
"Error 5"	Motor overload. Surcharge du moteur. Motorüberlast. Sobrecarga del motor. Motore sovraccarico.	Check pump for obstructions. Unit must be turned off to clear error. Vérifier la pompe pour voir si elle est obstruée. L'unité doit être mise hors tension pour corriger l'erreur. Pumpe auf Blockierungen prüfen. Gerät muß zur Fehlerbehebung ausgeschaltet werden. Compruebe si la bomba está obstruida. La unidad debe apagarse para borrar el error. Controllare che la pompa non sia ostruita. Per eliminare l'errore, occorre spegnere la macchina.
"Error 6"	Bad zero crossing detector or crystal. Détecteur de passage à zéro ou quartz défectueux. Nulldurchgangsdetektor oder Quarz defekt. Detector o cristal de paso por cero defectuoso. Rilevatore o vetrino del punto di tensione zero difettosi.	Return unit for repair. Renvoyer l'unité pour réparation. Gerät zur Reparatur zurückschicken. Devuelva la unidad para ser reparada. Rendere la macchina per farla riparare.
"Error 7"	Bad EEPROM data, operator parameters set to default values. Données EEPROM erronées, paramètres opérateurs définis aux valeurs par défaut. EEPROM-Daten unzulässig, Bedienerparameter auf Standardwerte eingestellt. Datos defectuosos de EEPROM, parámetros del operador fijados en valores implícitos. Dati EEPROM inadeguati, parametri dell'operatore impostati ai valori di default.	Avoid fast switching of power to the unit. Éviter une commutation trop rapide de l'alimentation de l'appareil. Gerät nicht schnell nacheinander aus- und wieder einschalten. Evite un cambio rápido de corriente en la unidad. Evitare di innestare e disinnestare l'alimentazione di corrente troppo rapidamente.
"Error 8"	Bad EEPROM data, A/D span cal, span cal set to default. Données EEPROM concernant l'étalonn. du gain du convertisseur A/N erronées, étalonn. du gain défini aux valeurs par défaut. EEPROM-Daten für Kalibrierung der Spanne Wechselstrom/Gleichstrom unzulässig; Kal Spanne auf Standardwert gesetzt. Calibración defectuosa de intervalo A/D de datos de EEPROM, calibración de intervalo fijada en los valores implícitos. Taratura inadeguata intervallo A/D di dati EEPROM, taratura intervallo impostata ai valori di default.	Return unit for repair. Renvoyer l'unité pour réparation. Gerät zur Reparatur zurückschicken. Devuelva la unidad para ser reparada. Rendere la macchina per farla riparare.
"Error 9"	EEPROM write/verify error. Erreur de vérification d'écriture EEPROM. EEPROM Fehler Lesen/Verifizieren. Error de escribir/verificar de EEPROM. Errore di scrittura/verifica EEPROM.	Return unit for repair. Renvoyer l'unité pour réparation. Gerät zur Reparatur zurückschicken. Devuelva la unidad para ser reparada. Rendere la macchina per farla riparare.

REPLACEMENT PARTS & ACCESSORIES ▪ PIÈCES DE RECHANGE ET ACCESSOIRES
ERSATZTEILE UND ZUBEHÖR ▪ PIEZAS Y ACCESORIOS DE REPUESTO ▪ RICAMBI E ACCESSORI

Description Description Beschreibung Descripción Descrizione	Part Number Numéro de pièce Artikelnummer Número de pieza Codice	Description Description Beschreibung Descripción Descrizione	Part Number Numéro de pièce Artikelnummer Número de pieza Codice
Brushes (set of 2) Balais (jeu de 2) Kohlebürsten, (je 2) Escobillas (juego de 2) Spazzole (gruppi di 2)	07520-04	Gear Only (600 rpm) Pignon seul (600 tr/mn) Getrieberad (600 U/min) Engranaje solamente (600 rpm) Ingranaggi solamente (600 giri/min)	07553-09
Brush cap holder Support de capuchon de balais Halterung für Abdeckkappen Portaescobillas Portatappo spazzola	07520-03	Gear Service Kit (100 rpm) Kit d'entretien de pignonnerie (100 tr/mn) Getrieberad-Service-Kit (100 U/min) Juego de servicio de engranajes (100 rpm) Kit manutenzione ingranaggi (100 giri/min)	07553-08
Fuse-T3.15A (115 V units) Fusible-T3. 15 A (unités 115 V) Sicherung T3.15A (115 V Geräte) Fusible T3.15A (unidades de 115 V) Fusibile-T3.15A (unità da 115V)	77500-25	Footswitch w/ DB15 male Interrupteur à pédale avec prise DB15 mâle Fußschalter mit DB15-Anschlußstecker Interruptor de pedal con macho DB15 Interruttore a pedale con DB15 maschio	07595-42
Fuse-T1.6A (230 V units) Fusible-T1. 6 A (unités 230 V) Sicherung T1.6A (230 V Geräte) Fusible T1.6A (unidades de 230 V) Fusibile-T1.6A (unità da 230V)	77500-11	Connector DB15 male Connecteur DB15 mâle DB15-Anschlußstecker Conector macho DB15 Connettore DB15 maschio	07595-52
Gear Service Kit (600 rpm) Kit d'entretien de pignon (600 tr/mn) Getrieberad-Service-Kit (600 U/min) Juego de servicio de engranajes (600 rpm) Kit manutenzione ingranaggi (600 giri/min)	07553-06		

Cleaning

Keep the drive enclosure clean with mild detergents. Never immerse nor use excessive fluid.

Nettoyage

Utiliser des détergents peu agressifs lors du nettoyage du boîtier. Ne jamais le plonger dans du liquide ni utiliser trop de solution de nettoyage.

Reinigung

Gehäuse mit mildem Reinigungsmittel säubern. Niemals eintauchen oder zuviel Flüssigkeit benutzen.

Limpieza

Mantenga limpio el compartimiento del propulsor con detergentes suaves. No lo sumerja nunca ni use cantidades excesivas de fluido.

Pulizia

Per mantenere pulita la custodia dell'azionamento, usare detersivi leggeri. Non immergerla mai e non usare fluidi in quantità eccessive.

REPLACEMENT PARTS AND ACCESSORIES; CLEANING; SPECIFICATIONS

PIÈCES DE RECHANGE ET ACCESSOIRES ; NETTOYAGE ; CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

ERSATZTEILE UND ZUBEHÖR; REINIGUNG; TECHNISCHE DATEN

PIEZAS Y ACCESORIOS DE REPUESTO; LIMPIEZA; ESPECIFICACIONES

RICAMBI E ACCESSORI; PULIZIA; SPECIFICHE

SPECIFICATIONS

Output:	
Speed:	
07550-10, -17	**10 to 600 r/min**
07550-20, -22	**1.6 to 100 r/min**
Torque output, Maximum:	
07550-10, -17	**13 kg•cm (180 oz-in)**
07550-20, -22	**26 kg•cm (360 oz-in)**
Speed regulation:	
Line	**±0.25% F.S.**
Load	**±0.25% F.S.**
Drift	**±0.25% F.S.**
Display:	**Four-digit, seven segment LED**
Remote outputs:	**Voltage speed output (0–10V DC) Current speed output (0–20 mA or 4–20 mA) RS-232C AUX 1 and 2 OUT (Contact closure) Tach output (TTL, 128 to 7680 Hz) Motor running output (N.O. & N.C. contact closure)**
Input:	
Supply voltage limits:	
07550-10, -20	**90 to 130 Vrms @ 50/60 Hz**
07550-17, -22	**200 to 260 Vrms @ 50 Hz**
Current, max.:	
07550-10, -20	**2.3A**
07550-17, -22	**1.2A**
Installation Category:	**Installation Category II per IEC 664 (Local level — appliances, portable equipment, etc.)**
Remote Inputs:	**AUX IN, Start/Stop, CW/CCW, PRIME (Contact closure) Voltage input (0–10V DC) Current input (0–20 mA or 4–20 mA) RS-232C**
Construction:	
Dimensions (L × W × H):	**11.5 in × 7 in × 7 in (292 mm × 178 mm × 178 mm)**
Weight:	**15 lb (6.8 kg)**
Enclosure Rating:	**IP 23 Per IEC 529**
Environment:	
Temperature, Operating:	**0° to 40°C (32° to 104°F)**
Temperature, Storage:	**–45° to 65°C (–49° to 149°F)**
Humidity: (non-condensing)	**10% to 90%**
Altitude:	**Less than 2000 m**
Pollution Degree:	**Pollution Degree 2 per IEC 664 (Indoor Usage — lab, office)**
Chemical Resistance:	**Exposed material is painted aluminum, plastic and vinyl**
Compliance:	**115V: UL508, CSA C22.2, No. 14-M91 230V (for CE Mark): EN61010-1/A2: 1995 (EU Low Voltage Directive) and EN61326-1/A1: 1998 (EU EMC Directive)**

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES		TECHNISCHE DATEN	
Sortie :		**Ausgangsleistung:**	
Vitesse :		**Drehzahl:**	
07550-10, -17	**10 à 600 tr/mn**	**07550-10, -17**	**10 bis 600 U/min**
07550-20, -22	**1,6 à 100 tr/mn**	**07550-20, -22**	**1,6 bis 100 U/min**
Couple de sortie, maximum :		**Drehmomentausgang, max.:**	
07550-10, -17	**13 kg•cm**	**07550-10, -17**	**13 kg•cm**
07550-20, -22	**26 kg•cm**	**07550-20, -22**	**26 kg•cm**
Régulation de vitesse :		**Drehzahlregelung:**	
Ligne	**±0,25 % vit. max.**	**ohne Last**	**±0,25% v.E.**
Charge	**±0,25 % vit. max.**	**mit Last**	**±0,25% v.E.**
Dérive	**±0,25 % vit. max.**	**Abweichung**	**±0,25% v.E.**
Affichage :	**DEL quatre caractères, sept segments**	**Display:**	**LED-Anzeige, vierstellig, 7 Segmente**
Sorties à distance :	**Tension de sortie de réglage de vitesse (0–10 V c.c.)** **Intensité de sortie de commande de vitesse (0–20 ou 4–20 mA)** **SORTIE RS-232C AUX. 1 et 2 (fermeture des contacts)** **Sortie compte-tours (TTL, 128 à 7680 Hz)** **Sortie moteur en marche (fermeture des contacts ouverts et fermés au repos)**	**Ausgabe Fernbedienung:**	**Drehzahlausgabe Spannung (0–10 V Gleichstrom)** **Drehzahlausgabe Strom (0–20 mA oder 4–20 mA)** **RS-232C AUX 1 und 2 OUT (Kontaktschließung)** **Tacho Ausgabe (TTL, 128 bis 7680 Hz)** **Motorlaufausgang (Schließ- und Ruhekontakt)**
Entrée :		**Eingang:**	
Limites de tension d'alimentation :		**Grenzwerte Versorgungsspannung:**	
07550-10, -20	**90 à 130 V rms à 50/60 Hz**	**07550-10, -20**	**90 bis 130 Veff bei 50/60 Hz**
07550-17, -22	**200 à 260 V rms à 50 Hz**	**07550-17, -22**	**200 bis 260 Veff bei 50 Hz**
Intensité max. :		**Stromstärke, max.:**	
07550-10, -20	**2,3 A**	**07550-10, -20**	**2,3 A**
07550-17, -22	**1,2 A**	**07550-17, -22**	**1,2 A**
Catégorie d'installation :	**Catégorie II d'après la norme IEC 664 (installation locale — appareillage, matériel portatif, etc.)**	**Installationsklasse:**	**Installationsklasse II nach IEC 664 (Lokale Anwendungen—Haushaltsgeräte, tragbare Geräte usw.)**
Entrées à distance :	**ENTRÉE AUX., arrêt/marche, sens horaire/antihoraire, AMORÇAGE (fermeture des contacts)** **Tension à l'entrée (0–10 V c.c.)** **Intensité à l'entrée (0–20 ou 4–20 mA)** **RS-232C**	**Eingänge, Fernbedienung:**	**AUX IN, Start/Stop, CW/CCW, PRIME (Kontaktschließung)** **Spannungseingang (0–10 V Gleichstrom)** **Stromeingang (0–20 mA oder 4–20 mA)** **RS-232C**
Fabrication :		**Bauweise:**	
Dimensions (L × l × h) :	**292 mm × 178 mm × 178 mm**	**Abmessungen (L×B×H):**	**292 mm × 178 mm × 178 mm**
Poids :	**6,8 kg**	**Gewicht:**	**6,8 kg**
Homologation du boîtier :	**IP23 (IEC 529)**	**Schutzart Gehäuse:**	**IP 23 nach IEC 529**
Conditions d'utilisation :		**Umweltbedingungen:**	
Température, fonctionnement :	**0 à 40 °C**	**Betriebstemperatur:**	**0° bis 40°C**
Température, entreposage :	**–45 à 65 °C**	**Lagertemperatur:**	**–45° bis 65°C**
Humidité (sans condensation) :	**10 à 90 %**	**Feuchtigkeit (nicht kondensierend):**	**10 bis 90 %**
Altitude d'utilisation :	**Inférieure à 2000 m**	**Höhe:**	**Unter 2000 m**
Degré de pollution :	**Degré 2 (IEC 664) (utilisation intérieure—laboratoire, bureau)**	**Umweltverschmutzungsgrad:**	**Umweltverschmutzungsgrad 2 nach IEC 664 (Innengebrauch—Labor, Büroräume)**
Résistance aux attaques chimiques :	**Parties exposées en aluminium, plastique et vinyle peints**	**Chemische Beständigkeit:**	**Zugängliche Teile und Flächen aus lackiertem Aluminium, Kunststoff und Vinyl**
Conformités :	**115 V : UL508, ACNOR C22.2, n° 14-M91** **230 V (pour conformité aux normes européennes) :** **EN61010-1/A2 : 1995 (directive concernant les basses tensions) et EN61326-1/A1 : 1998 (directive concernant la compatibilité électromagnétique)**	**Entspricht den Normen:**	**115 V: UL508, CSA C22.2, Nr. 14-M91** **230 V (für CE-Kennzeichen):** **EN61010-1/A2: 1995 (Niederspannungsrichtlinie der EU) und EN61326-1/A1: 1998 (EMV-Richtlinie der EU)**

ESPECIFICACIONES

Salida:	
Velocidad:	
07550-10, -17	**10 a 600 r/min**
07550-20, -22	**1,6 a 100 r/min**
Salida de par máximo:	
07550-10, -17	**13 kg•cm**
07550-20, -22	**26 kg•cm**
Regulación de velocidad:	
Línea	**±0,25% de la escala completa**
Carga	**±0,25% de la escala completa**
Arrastre	**±0,25% de la escala completa**
Pantalla:	**LED de cuatro dígitos y siete segmentos**
Salidas remotas:	**Salida de velocidad de voltaje (0–10 VCC) Salida de velocidad de corriente (0–20 mA o 4–20 mA) RS-232C AUX 1 y 2 OUT (Cierre de contactos) Salida del tacómetro (TTL, 128 a 7680 Hz) Salida del motor en marcha (Cierra de contactos normalmente abiertos y normalmente cerrados)**
Entrada:	
Límites de voltaje de suministro:	
07550-10, -20	**90 a 130 V eficaces a 50/60 Hz**
07550-17, -22	**200 a 260 V eficaces a 50 Hz**
Corriente máxima:	
07550-10, -20	**2,3 A**
07550-17, -22	**1,2 A**
Categoría de la instalación:	**Categoría de la instalación II según IEC 664 (Nivel local—aparatos, equipos portátiles, etc.)**
Entradas remotas:	**AUX IN, Arranque/Parada, Derecha/Izquierda, CEBAR (Cierre de contactos) Entrada de voltaje (0–10 VCC) Entrada de corriente (0–20 mA o 4–20 mA) RS-232C**
Construcción:	
Dimensiones (L × A × H):	**292 mm × 178 mm × 178 mm**
Peso:	**6,8 kg**
Compartimiento:	**IP 23 según IEC 529**
Ambiente:	
Temperatura de operación:	**0° a 40°C**
Temperatura de almacenamiento:	**–45° a 65°C**
Humedad (sin condensado):	**10% a 90%**
Altitud:	**Menor que 2000 m**
Grado de contaminación:	**Grado de contaminación 2 según IEC 664 (uso interior—laboratorio, oficina)**
Resistencia a los productos químicos:	**El material expuesto es aluminio, plástico y vinilo pintados**
Cumplimiento:	**115V: UL508, CSA C22.2, N° 14-M91 230V (para la marca UE): EN61010-1/A2: 1995 (directiva de alto voltaje de la UE) y EN61326-1/A1: 1998 (directiva EMC de la UE)**

SPECIFICHE

Usicita	
Velocità:	
07550-10, -17	**da 10 a 600 giri/min.**
07550-20, -22	**da 1,6 a 100 giri/min.**
Coppia, max.:	
07550-10, -17	**13 kg•cm**
07550-20, -22	**26 kg•cm**
Regolazione di velocità:	
linea	**±0,25% piena scala**
carico	**±0,25% piena scala**
deriva	**±0,25% piena scala**
Display:	**LED a quattro cifre, sette segmenti**
Uscite remote:	**uscita velocità di tensione (da 0 a 10 V c.c.) uscita velocità di corrente (da 0 a 20 mA oppure da 4 a 20 mA) RS-232C USCITA AUSILIARE 1 e 2 (chiusura di contatto) uscita tacheometro (TTL, da 128 a 7680 Hz) uscita motore in funzione (chiusura di contatto normalmente aperta e normalmente chiusa)**
Ingresso	
Limiti di tensione:	
07550-10, -20	**da 90 a 130 V rms @ 50/60 Hz**
07550-17, -22	**da 200 a 260 V rms @ 50 Hz**
Corrente, max.:	
07550-10, -20	**2,3 A**
07550-17, -22	**1,2 A**
Classe dell'impianto:	**categoria di impianto II, secondo norma IEC 664 (livello locale—apparecchiature, attrezzature portatili, ecc.)**
Ingressi remoti:	**INGRESSO AUSILIARE, avvio/arresto, senso orario/antiorario adescamento (chiusura di contatto) ingresso tensione (da 0 a 10 V c.c.) ingresso corrente (da 0 a 20 mA oppure da 4 a 20 mA) RS-232C**
Costruzione	
Dimensioni (L × S × A):	**292 mm × 178 mm × 178 mm**
Peso:	**6,8 kg**
Livello di inquinamento custodia:	**IP 23 secondo norma IEC 529**
Ambiente	
Temperatura d'esercizio:	**da 0°C a 40°C**
Temperatura di stoccaggio:	**da –45°C a 65°C**
Umidità (non condensante):	**dal 10% al 90%**
Altitudine:	**meno di 2000 metri**
Grado di inquinamento:	**grado di inquinamento 2 secondo norma IEC 664 (impieghi interni—laboratori, uffici)**
Resistenza a prodotti chimici:	**il materiale esterno è dipinto in alluminio, plastica e vinile**
Normativa	**115V: UL508, CSA C22.2, N. 14-M91 230V (per norme europee): EN61010-1/A2: 1995 (direttiva europea sulla bassa tensione) e EN61326-1/A1: 1998 (direttiva europea sulla compatibilità elettromagnetica)**

WARRANTY

Use only MASTERFLEX precision tubing with MASTERFLEX pumps to ensure optimum performance. Use of other tubing may void applicable warranties.

The Manufacturer warrants this product to be free from significant deviations from published specifications. If repair or adjustment is necessary within the warranty period, the problem will be corrected at no charge if it is not due to misuse or abuse on your part, as determined by the Manufacturer. Repair costs outside the warranty period, or those resulting from product misuse or abuse, may be invoiced to you.

The warranty period for this product is noted on the Warranty Card.

PRODUCT RETURN

To limit charges and delays, contact the seller or Manufacturer for authorization and shipping instructions before returning the product, either within or outside of the warranty period. When returning the product, please state the reason for the return. For your protection, pack the product carefully and insure it against possible damage or loss. Any damages resulting from improper packaging are your responsibility.

TECHNICAL ASSISTANCE

If you have any questions about the use of this product, contact the Manufacturer or authorized seller.

GARANTIE

Utiliser uniquement des tubes MASTERFLEX extrudés avec précision avec les pompes MASTERFLEX pour garantir des performances optimales. L'utilisation d'autres tubes peut annuler les garanties applicables.

Nous garantissons que ce produit est conforme aux descriptifs. Si une réparation ou un réglage s'avère nécessaire durant la période de garantie, le problème sera corrigé gratuitement s'il n'est pas dû à une utilisation par le client dont nous avons déterminé qu'elle est incorrecte ou abusive. Les réparations effectuées en dehors de la période de garantie ou rendues nécessaires par une utilisation incorrecte ou abusive seront à la charge du client.

La période de garantie pour ce produit est indiquée sur la carte de garantie.

RETOUR DE MARCHANDISES

Pour limiter les frais et délais, le produit ne peut être retourné sans notre autorisation préalable et nos instructions d'expédition ou celles du revendeur. Lors du renvoi du produit, bien vouloir en indiquer la raison. Pour se protéger, nous recommandons au client d'emballer soigneusement le produit et de le garantir contre les risques de dommages ou de perte. Nous ne serons pas responsable des dommages résultant d'un emballage incorrect.

ASSISTANCE TECHNIQUE

Pour toute question concernant l'utilisation de ce produit, prendre contact avec nous ou avec le revendeur agréé.

GARANTIE

Um optimale Anwendungsergebnisse zu gewährleisten, sind für MASTERFLEX Pumpen ausschließlich MASTERFLEX Präzisionsschläuche zu verwenden. Der Einsatz anderer Schläuche kann eine Verweigerung der Garantieleistung nach sich ziehen.

Der Hersteller garantiert, daß dieses Produkt keine nennenswerten Abweichungen von den veröffentlichten Spezifikationen aufweist. Falls während der Garantiezeit eine Reparatur oder Nachbesserung erforderlich werden sollte, wird dies kostenlos vorgenommen, vorausgesetzt, es liegt kein vom Hersteller feststellbarer fehlerhafter oder unsachgemäßer Einsatz seitens des Kunden vor. Reparaturkosten außerhalb der Garantiezeit oder aufgrund von fehlerhaftem oder unsachgemäßem Gebrauch des Produktes werden Ihnen in Rechnung gestellt.

Die Garantiezeit für dieses Produkt ist auf der Garantiekarte vermerkt.

WARENRÜCKSENDUNGEN

Um Kosten und Verzögerungen so gering wie möglich zu halten, lassen Sie sich in jedem Fall von Ihrem Fachhändler oder dem Hersteller eine Rücksendegenehmigung und die Versandanweisungen geben, bevor Sie Ware zurückschicken. Geben Sie bitte den Rücksendegrund mit an. Verpacken Sie die Ware sorgfältig und versichern Sie die Sendung gegen Beschädigung bzw. Verlust. Für Transportschäden aufgrund unsachgemäßer Verpackung haften Sie.

TECHNISCHE BERATUNG

Wenn Sie Fragen zur Anwendung diese Produktes haben, wenden Sie sich bitte an den Hersteller oder autorisierten Fachhändler.

GARANTÍA

Use sólo tubos de precisión MASTERFLEX con bombas MASTERFLEX para asegurar un rendimiento óptimo. El uso de otros tubos puede anular la garantías correspondientes.

El Fabricante garantiza que las especificaciones de este producto no se desvían significativamente de las especificaciones publicadas. Si es necesario hacer una reparación o un ajuste en el período de garantía, el problema será corregido de forma gratuita si no se debe a uso indebido o abuso por su parte, según lo determine el Fabricante. Le podemos facturar los costos de reparación fuera del período de garantía, o los costos resultantes del uso indebido o abuso del aparato.

El período de garantía de este producto viene indicado en la tarjeta de garantía.

DEVOLUCIÓN DEL PRODUCTO

Para limitar cargos y retrasos, póngase en contacto con el vendedor o el fabricante a fin de obtener instrucciones de autorización y envío antes de devolver el producto, dentro o fuera del período de garantía. Al devolver el producto, indique el motivo de la devolución. Para su protección, embale el producto con cuidado y asegúrelo contra posibles daños o pérdidas. Usted es responsable de los daños resultantes de un embalaje indebido.

ASISTENCIA TÉCNICA

Si tiene alguna duda sobre el uso de este producto, póngase en contacto con el Fabricante o un vendedor autorizado.

GARANZIA

Per ottenere la migliore prestazione delle pompe MASTERFLEX usare solo tubi di precisione MASTERFLEX. Usando altri tubi si rischia di invalidare le eventuali garanzie.

Il produttore garantisce che questo prodotto non differisce in maniera significativa dalle specifiche pubblicate. In caso siano necessarie riparazioni o regolazioni entro il periodo di tempo in cui la garanzia è in vigore, il problema verrà corretto senza addebito purché, a giudizio del produttore, non sia dovuto ad uso improprio o eccessivo del prodotto. Il costo delle riparazioni al di fuori del periodo in cui la garanzia è in vigore o i costi risultanti dall'uso improprio o eccessivo del prodotto, potranno essere a carico del cliente.

Il periodo in cui la garanzia di questo prodotto è in vigore è indicato nella cartolina della garanzia.

RESTITUZIONE DEL PRODOTTO

Al fine di limitare i costi e i ritardi, per ottenere l'autorizzazione e le istruzioni per la spedizione, rivolgersi al rivenditore o al produttore prima di rendere il prodotto, sia entro che oltre i limiti del periodo in cui la garanzia è in vigore. Nel rendere il prodotto, indicare la ragione della restituzione. Per sicurezza, imballare il prodotto con cura e assicurarlo contro eventuali danni o perdite. Il cliente è ritenuto responsabile dei danni derivanti da imballaggio non idoneo.

ASSISTENZA TECNICA

Per ulteriori informazioni sull'uso di questo prodotto, rivolgersi al produttore o al rivenditore autorizzato.

Cole Parmer

Cole-Parmer Instrument Co.
625 East Bunker Court
Vernon Hills, Illinois U.S.A. 60061-1844
1-800-MASTERFLEX (627-8373) (U.S. and Canada only)
11 (847) 549-7600 (outside U.S.)
(847) 549-7600 (Local)
FAX (847) 247-2929 (U.S. and Canada only)
11 (847) 549-1700 (Fax outside U.S.)
www.masterflex.com
e-mail: techinfo@coleparmer.com

ISO 9001 SUPPLIER CERTIFIED

Barnant Company
28W092 Commercial Ave.
Barrington, Illinois U.S.A. 60010-2392
1-800-637-3739 (U.S. and Canada only)
11 (847) 381-7050 (outside U.S.)
(847) 381-7050 (Local)
11 (847) 381-7053 (Fax outside U.S.)
(847) 381-7053 (Local Fax)
www.barnant.com
e-mail: barnant@barnant.com

ISO 9001 REGISTERED

APPENDIX A PUMP DRIVE COMMUNICATION SPECIFICATION

1.0 - LINKABLE INSTRUMENT NETWORK

The Linkable Instrument Network is a serial communication system consisting of a control computer with one RS-232C port and one or more satellite units. A satellite unit can be a pump drive (7550-10, -17, -20, -22), mixer controller (50003-00, -05), or any future product that conforms to the communications protocol defined in this description. This description describes all the information needed to communicate with a pump drive. Since much of this information applies to other products, the term "satellite unit" will be used as a generic term for all devices compatible with the Linkable Instrument Network. The term "pump drive" will be used when the information applies only to MASTERFLEX Computerized Drives (7550-10, -17, -20, -22).

Drives (7550-10, -17, -20, -22)
All communications between the control computer and satellite units is based on a pseudo daisy-chain principle. The transmission line of the control computer will pass through the input and output buffers in each of the satellite units. Each satellite unit will have the ability to turn the buffers on and off to block communications from other units below it in the daisy-chain. The output of the control computer would pass through each of the pump drives without software assistance from the pump drive. All Pump Drives in the daisy-chain must be powered up to enable communications with all drives.

The receive line of the control computer will originate in the transmitter of the last satellite in the chain. It will also be double buffered through each satellite. Each of the pump drives will have the ability to turn off its input receive line and place its own transmitter on the receive line to the control computer.

A third line, the Request To Send (RTS) will be a similarly buffered line. Each satellite will have the ability to set this line to signal the computer its request to send.

The maximum number of satellites is limited to 25 by the Linkable Instrument Network software to minimize communication time. However, up to 89 satellites could be controlled by a single RS-232C port using custom software since satellite units can be assigned any number from 01 to 89.

1.1 - SERIAL CONNECTIONS

The satellite unit has a dual 6 position modular phone jack labeled "IN" and "OUT". Pin 1 on both jacks is located towards the top of the drive. The control computer will have a standard DB-25 plug as found on most RS-232C connections. The DB-9 "AT" type connector can also be used with the DB-9 to DB-25 adapter included with 7550-64 Computer to Pump cable assembly.

"IN" JACK
Pin 1 - No connection
Pin 2 - Receive signal from the computer
Pin 3 - Transmit signal to the computer
Pin 4 - Ground
Pin 5 - Request to send (RTS) to the computer
Pin 6 - No connection

"OUT" JACK
Pin 1 - No connection
Pin 2 - Request to send (RTS) from the next satellite
Pin 3 - Ground
Pin 4 - Receive signal from the next satellite
Pin 5 - Transmit signal to the next satellite
Pin 6 - No connection

DB-25 PLUG ON CONTROL COMPUTER
Pin 2 - Transmitted data to satellite
Pin 3 - Received data from satellite
Pin 5 - Clear to send—RTS from satellite
Pin 7 - Ground

DB-9 PLUG "AT type" ON CONTROL COMPUTER
Pin 3 - Transmitted data to satellite
Pin 2 - Received data from satellite
Pin 8 - Clear to send—RTS from satellite
Pin 5 - Ground

The serial line and connectors are standard telephone 4 wire cables and RJ-11 connectors. In-line adapters are available to connect two cables together to facilitate the interconnection of two cables if a satellite is removed.

The serial lines between units will be passed from unit to unit by a hardware buffer on the input and connecting it directly to the output driver through a hardware gate. This way any output only sees one input load. If power is turned off on any pump drive, all drives below it in the daisy-chain cannot communicate.

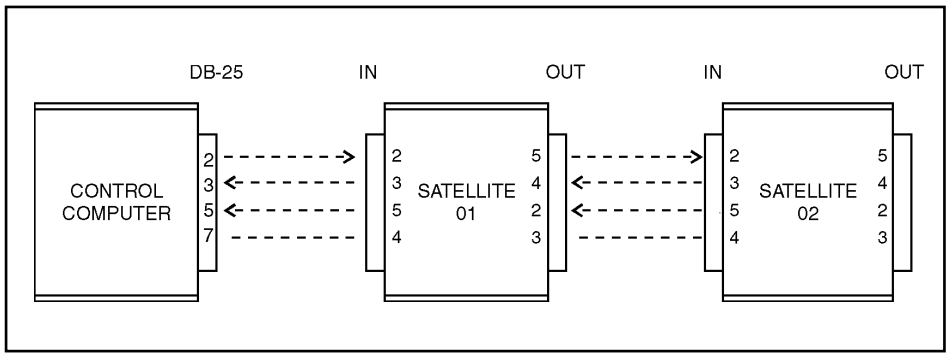


Figure A1 - Serial daisy-chain connections

WARRANTY
GARANTIE
GARANTIE
GARANTÍA
GARANZIA
APPENDIX A PUMP DRIVE COMMUNICATION SPECIFICATION

1.2 - SERIAL DATA FORMAT

The serial data format is full duplex (simultaneously transmit and receive), 1 start bit, 7 data bits, one odd parity bit, and one stop bit at 4800 bits per second. All data transmitted will consist of characters from the standard ASCII character set.

Note: Odd parity is defined such that the sum of the eight individual bits is an odd number (1, 3, 5 or 7).

1.3 - SERIAL PROTOCOL

All transmissions originate or are requested by the control computer (master). It may issue commands directly and it may request that the satellites report. When asked to report, the satellite would send the data requested. Should a satellite require communication with the computer, it has the ability to operate the request to send (RTS) line. Upon receiving the request, the computer would respond via the serial line (section 1.11).

1.4 - START UP SEQUENCE

Normal start up would consist of turning on all the satellite units first and then the control computer. Each satellite will enable its receive and transmit buffers and activate its RTS line. The control computer would then send the enquire <ENQ> command in response to the active RTS line. Upon receiving the <ENQ> command, all satellites with an active RTS line would disable its receive and transmit buffers to the satellites below it in the daisy-chain. Next the pump drives would respond with one of the following strings depending on its model number and version.

<STX>P?0<CR> = 600 RPM 7550 -10, -17
<STX>P?2<CR> = 100 RPM 7550 -20, -22

The control computer would only see the response from the first satellite in the chain since communications with the others is now blocked. The control computer would then send back <STX> Pnn<CR> with nn being a number starting with 01 for the first satellite and incrementing for each satellite up to 25 maximum. If the pump drive receives the data without errors it will perform the following steps:

1. Deactivate its RTS line and enable the receive buffers to the next satellite.
2. Send an <ACK> to the control computer.
3. Enable the transmit buffer from the next satellite within 100 milliseconds after the last byte has been sent.
4. Put a P and the satellite number received in the first 3 positions on the satellite display.

After the control computer receives the <ACK> it will see the RTS from the next satellite and again issue the <ENQ> command. The above process will be repeated until all satellites are numbered.

If a satellite does not receive valid data from the control computer or detects a transmission error, it will send a <NAK>. When the control computer receives the <NAK> it will resend the <STX>Pnn<CR> to the satellite. Section 1.10 on error handling describes the maximum retries the control computer will perform.

If a satellite is turned on after all the other satellites have been numbered, it will be numbered the same as described above with the next available number if no commands have been sent to the other satellites. If commands have been issued, the satellite is assigned a temporary number starting with 89 and decrementing for each subsequent satellite. This will cause the satellite to release its RTS so normal communication can proceed. The operator will be alerted to the condition that another satellite has come on-line and needs to be numbered. The operator will then be able to assign the new satellites a number so that they will appear correctly in the system. The control computer will use the following commands to renumber a satellite:

<STX>PooUnn<CR>

The oo is the old satellite number and nn the new number.

If a satellite is requesting to be numbered and the control computer has already issued 25 satellite numbers, the control computer will assign the satellite the number 89 as described in the preceeding paragraph and alert the operator to the situation.

If a satellite is powered down after it has been numbered, it will be treated as a new unit as described above when it is powered up again.

1.5 - REMOTE/ LOCAL OPERATION

Once a satellite is in the remote mode, it can be returned to local mode using the control computer and the "L" command. If the control computer program is no longer running, the satellite can be powered off and then on to return it to local operation. If the "L" command is used, the satellite will retain its assigned number and respond to request commands from the control computer but ignore control commands.

1.6 - COMMAND FORMAT

Most commands from the control computer are preceded with the start of text <STX> character (02 hex), a satellite identification letter (P for Pump, M for mixer) and a two digit satellite number (01 through 89). Numbers 00 and 90 through 99 are reserved for special cases. When the same command is to be executed by all pump drives, 99 is sent for the satellite number. After the command character is the parameter field which varies in size from zero characters to 32 depending on the command. A carriage return <CR>, (0D hex) is used to indicate the end of a command string. (Note, the exceptions to this computer issued command format are <ENQ>, <ACK> and <NAK>.) See Figure A2.

More than one command can be put in a command string as shown following:

<STX>P09S+0500.0V08255.37G <CR>

The above multiple command string example would set the speed at pump satellite 09 to 500.0 RPM, clockwise direction, set 8255.37 revolutions and start the drive. The maximum number of characters allowed in one pump drive string is 38, including <STX>, Pnn and <CR>.

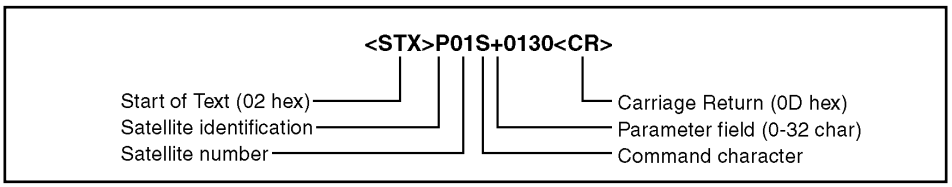


Figure A2

1.6.1 - Command Features

1. **INITIALIZING**
   Before a pump drive can be controlled, it must first be numbered. If any command is issued before this is done, the satellite will not respond.
2. **SETTING SPEED**
   If a SPEED command is issued after the speed has already been set, the new speed will be used. If the pump drive is running and a different direction is sent to the pump, the pump will send back a <NAK>. A halt command must first be issued before the direction can be reversed.
3. **SETTING REVOLUTIONS**
   When "Revolutions To Go" are set with the V command, they are added to the total revolutions to go counter. The maximum this counter can be is 99999.99. If a revolutions to go count is sent to the pump drive which would cause the counter to over flow past 99999.99, the pump drive will not add the value to its revolutions to go counter and will send the control computer a <NAK>. The revolutions to go counter can be set to zero by using the Z command, which will also cause the pump to stop if it is running when the Z command is received.

1.7 - CONTROL COMPUTER PARAMETER FIELDS

The parameter field sent by the control computer is variable in length. The control computer will have the option of using leading zeroes, leading spaces, or no padding at all. For example, if 200 revolutions was to be sent with the V command, the following list of parameters would all be accepted by the satellite as valid:

(s = space)	00200.00
	ss200.00
	sss200.00
	sssss200
	200.00
	200.0
	200

1.7.1 - Satellite Data Fields

Any data that a satellite sends to the control computer will have a fixed number of characters which is determined by the command. For example, if the control computer requested the cumulative volume, it would always receive 10 characters representing the cumulative volume (0000000.00 to 9999999.99).

1.8 - PUMP DRIVE STATUS REQUEST

When the control computer requests status from the pump drive (I command or <ENQ>), the satellite will respond with the following status information (Figure A3):

Note: "Pump not numbered" is also a pump status but it is not included in the pump status byte since this condition is handled separately using the P?x (see section 1.4).

When the satellite sends the status information, any status conditions that are latched by the satellite will be cleared by the control computer sending an <ACK>Pnn<CR>. If the satellite receives the I command again, it will respond with the same status information.

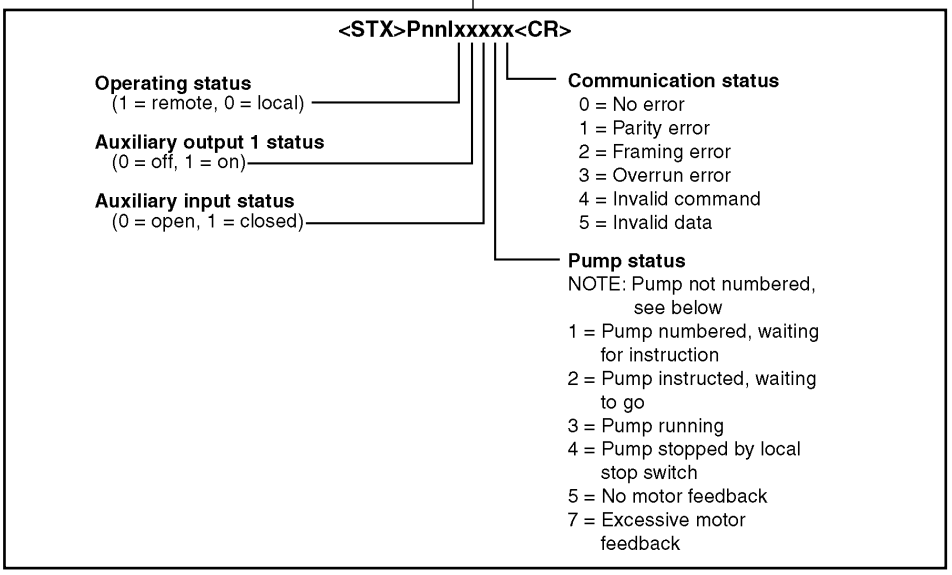

<STX>PnnIxxxxx<CR>
Operating status
(1 = remote, 0 = local)
Auxiliary output 1 status
(0 = off, 1 = on)
Auxiliary input status
(0 = open, 1 = closed)
Communication status
0 = No error
1 = Parity error
2 = Framing error
3 = Overrun error
4 = Invalid command
5 = Invalid data
Pump status
NOTE: Pump not numbered, see below
1 = Pump numbered, waiting for instruction
2 = Pump instructed, waiting to go
3 = Pump running
4 = Pump stopped by local stop switch
5 = No motor feedback
7 = Excessive motor feedback

Figure A3

1.9 - SATELLITE RESPONSE

When the pump satellite correctly receives a command, it will send back an <ACK> (06 hex) if it was not an all pumps command (P99). If data has to be sent back to the master in response to the command, it will be sent as shown in Table 2. If the satellite detected an error while receiving a command, it will respond with a <NAK>.

1.10 - ERROR HANDLING

Depending on the error code received from the satellite, the control computer would have to take appropriate action to try to eliminate the error condition. Communication errors of type 1, 2 or 3 indicate a hardware type error: noisy communication lines, bad connection, glitches or circuit failure. Communication error codes 4 or 5 could be hardware errors as previously described or software errors caused by incorrect commands or data being sent by the control computer. For hardware type errors the control computer would try sending the same command to see if the problem was only momentary. If an error code is returned four times in a row or if there is no response at all, the control computer would abort trying to send the command and notify the operator of the type of error.

If a satellite does not respond at all, the control computer can assume one of the following:

1. If all other satellites connected after the satellite in question also don't respond, the communication link is broken at that point or the satellite is defective.
2. If all other satellites respond, the unresponding satellite is either turned off, removed from the loop, or defective.

1.11 - SATELLITE REQUEST TO SEND

When a satellite wants to communicate with the control computer, it will turn on its request to send (RTS) line and then wait for the (ENQ) enquire character (05 hex) from the control computer. The following list shows the possible conditions that would cause the pump drive to activate its RTS line.

1. Auxiliary input status change.
2. Motor error.
3. Stop key pressed at satellite while in the remote mode.
4. Programmed volume was reached.
5. Power up.

The following is the sequence of events for when RTS is activated by a pump drive:

1. Satellite enables RTS line.
2. When control computer detects RTS, it will transmit the (ENQ) enquire command (05 hex) after it completes any communications it may be in the process of doing.
3. When the satellite that has its RTS line enabled receives the <ENQ> it will disable its RS-232C buffers to block the other satellites below it in the daisy-chain from communicating with the control computer. This would give the satellite closest to the control computer the highest priority if more than one satellite enabled its RTS line at the same time.
4. Next the pump drive will send the response from the I command as shown in section 1.8.
5. If the control computer received the satellite response without any errors (parity, overrun etc.) it will send an acknowledge <ACK>Pnn<CR> which will cause the satellite to release its RTS line and enable the RS-232C buffers allowing the satellites below it in the daisy-chain to communicate. If the control computer detected any error during the transmission it would send the enquire (ENQ) again which would cause the satellite to re-send its response. The control computer will retry a maximum of four times before aborting and reporting the error to the operator.
6. If more than one satellite has its RTS line enabled, the control computer would see only the response from the satellite closest to it. After the closest satellite sent its response and released the RTS line, the control computer would see the RTS of the other satellite and again issue the enquire command which would allow the next satellite with RTS active to respond.
7. If a satellite was responding to an enquire command and another satellite with higher priority also started to respond, cutting off the first responding satellite, the control computer would receive invalid data and get some type of error (parity or framing). This would cause the control computer to resend the enquire, but this time only the higher priority satellite would respond since the communications with the lower satellites is blocked.

COMMAND CHARACTERS FROM CONTROL COMPUTER TO PUMP		PARAMETER FIELD
A	Request auxiliary input status	none
B	Control auxiliary outputs when G command executed	xy, x = aux1, y = aux2, 0 = off, 1 = on
C	Request cumulative revolution counter	none
E	Request revolutions to go	none
G	Go Turn pump on and auxiliary output if preset	none = run for number of revolutions set by V command 0 = continuous run until Halt command
H	Halt (turn pump off)	none
I	Request status data	none
K	Request front panel switch pressed since last K command	none
L	Enable local operation	none
O	Control auxiliary outputs immediately without affecting drive	xy, x = aux1, y = aux2, 0 = off, 1 = on
R	Enable remote operation	none
S	Set motor direction and RPM	+xxx.x, -xxx.x, +xxxx, -xxxx + = CW, –=CCW
S	Request motor direction & RPM	none
U	Change satellite number	nn new satellite number
V	Set number of revolutions to run	xxxxx.xx
Z	Zero revolutions to go counter	none
Z	Zero cumulative revolutions	0
<CAN>	Terminates line of data up to and including STX (used primarily for keyboard input)	none
<ENQ>	Enquire which satellite has activated its RTS line	none

Table 1 - Pump satellite commands

CONTROL COMPUTER COMMAND STRING	PUMP DRIVE RESPONSE
<STX>PnnA<CR>	<STX>Ax<CR> x: 0=open, 1=closed
<STX>PnnBxy<CR> xy: 0 = off, 1 = on x = aux1, y = aux2	<ACK> or none if P99
<STX>PnnC<CR>	<STX>Cxxxxxxx.xx<CR> max revolutions = 9,999,999.99
<STX>PnnE<CR>	<STX>Exxxxx.xx <CR> x : revolutions to go (99,999.99 max) (-xxxx.xx if drive overshoots)
<STX>PnnG<CR>	<ACK> or none if P99
<STX>PnnH<CR>	<ACK> or none if P99
<STX>PnnI<CR>	<STX>PnnIxxxxx<CR> (see section 1.8)
<STX>PnnK<CR>	<STX>Kx<CR> (see section 1.12)
<STX>PnnL<CR>	<ACK> or none if P99
<STX>PnnOxy<CR> xy: 0 = off, 1 = on x = aux1, y = aux2	<ACK> or none if P99
<STX>PnnR<CR>	<ACK> or none if P99
<STX>PnnS+0130<CR> or	<ACK> or none if P99
<STX>PnnS+0130.0<CR>	<ACK> or none if P99
<STX>PnnS<CR>	<STX>S+0432.9<CR>
<STX>PnnUnn<CR> nn = 01, 02, 03....87, 88, 89	<ACK>
<STX>PnnVxxxxx.xx<CR> V max = 99999.99	<ACK> or none if P99
<STX>PnnZ<CR>	<ACK> or none if P99
<STX>PnnZ0<CR>	<ACK> or none if P99
<CAN>	<ACK>
<ENQ>	<STX>P?x<CR> (on pump power up) <STX>PnnIxxxxx<CR> (see section 1.8)

Table 2 - Sample pump commands and responses

1.12 - FRONT PANEL SWITCHES

The control computer can read the satellite's front panel switches by issuing the K command. The satellite will respond with one character indicating the last switch pressed since the last K command was acknowledged. If more than one key was pressed, only the last one pressed is indicated. After the control computer receives the satellite's switch status, it must send an <ACK>Pnn<CR> to inform the satellite it can reset the switch status to no key pressed. Table 3 following shows the character returned by the K command and the corresponding switch for pump units.

0 = No key pressed	6 = Dir
1 = Stop/Start	7 = Size
2 = Prime	8 = Flow rate
3 = Mode	9 = Down arrow
4 = Dispense	A = Up arrow
5 = Cal	

Table 3 - K command key codes for pump drives

1.13 - ASCII CONTROL CHARACTERS USED

DECIMAL	HEX	CHARACTER	
2	02	STX Start of Text	(CTRL - B)
6	06	ACK Acknowledge	(CTRL - F)
5	05	ENQ Enquire	(CTRL - E)
13	0D	CR Carriage Return	(CTRL - M) (CR)
21	15	NAK Negative Acknowledge	(CTRL - U)
24	18	CAN Cancel	(CTRL - X)

Table 4 - ASCII control codes used

ANNEXE A – SPÉCIFICATION DE COMMUNICATION POUR ENTRAÎNEMENTS DE POMPES

1.0 - LINKABLE INSTRUMENT NETWORK (réseau d'instruments connectables)

Le Linkable Instrument Network (réseau d'instruments connectables) est un système de communication en série consistant en un ordinateur pilote doté d'un port RS-232C et d'une ou plusieurs unités satellites. Une unité satelllite peut être un entraînement de pompe (7550-10, -17, -20, -22), un contrôleur de mélangeur (50003-00, -05) ou tout autre produit futur conforme au protocole de communication défini dans cette description. Celle-ci décrit toutes les informations nécessaires pour communiquer avec l'entraînement de pompe. Dans la mesure où une grande partie de ces informations s'appliquent à d'autres produits, le terme « unité satellite » sera utilisé comme terme générique pour tous les dispositifs compatibles avec le Linkable Instrument Network. Le terme « entraînement de pompe » sera utilisé lorsque les informations ne s'appliquent qu'aux entraînements automatisés MASTERFLEX (7550-10, -17, -20, -22).

Entraînements (7550-10, -17, -20, -22)
Toutes les communications entre l'ordinateur pilote et les unités satellites sont basées sur un principe de pseudo-guirlande. La ligne de transmission de l'ordinateur pilote traverse les tampons d'entrée et de sortie de chacune des unités satellites. Chaque unité peut activer et désactiver les tampons pour bloquer les communications en provenance des autres unités qui se trouvent en aval dans la guirlande. La sortie de l'ordinateur pilote traverse chacun des entraînements de pompe sans l'assistance logicielle de celui-ci. Tous les entraînements de pompes de la guirlande doivent être sous tension pour pouvoir communiquer entre eux.

La ligne de réception de l'ordinateur pilote a son origine dans l'émetteur du dernier satellite de la chaîne. Elle est également à tamponnement double lorsqu'elle traverse chaque satellite. Chacun des entraînements de pompes peut désactiver sa ligne de réception d'entrées et placer son propre émetteur sur la ligne de réception de l'ordinateur pilote.

Une troisième ligne, celle de demande pour émettre (DPE), est tamponnée de la même façon. Chaque satellite peut la sélectionner pour transmettre à l'ordinateur sa demande pour émettre.

Le nombre maximum de satellites est limité à 25 par le logiciel Linkable Instrument Network pour minimiser le temps de communication. Il est toutefois possible de piloter jusqu'à 89 satelllites par l'intermédiaire d'un seul port RS-232C à l'aide d'un logiciel spécial dans la mesure où les unités satellites peuvent se voir affecter n'importe quel numéro entre 01 et 89.

1.1 - CONNEXIONS SÉRIE

L'unité satellite est équipée d'une double prise téléphone modulaire à 6 positions étiquetée « IN » (entrée) et « OUT » (sortie). La broche 1 des deux prises se trouve du côté de la partie supérieure de l'entraînement. L'ordinateur pilote est équipé d'une prise DB-25 standard comme on en trouve sur la plupart des connexions RS-232C. Il est également possible d'utiliser le connecteur DB-9 type « AT » à adaptateur DB-9/DB-25 fourni avec le câble 7550-64 de raccordement d'une pompe à un ordinateur.

PRISE TÉLÉPHONE « IN » (entrée)
Broche 1 - non connectée
Broche 2 - Réception de signal en provenance de l'ordinateur
Broche 3 - Émission de signal vers l'ordinateur
Broche 4 - Masse
Broche 5 - Demande pour émettre (DPE) vers l'ordinateur
Broche 6 - non connectée

PRISE TÉLÉPHONE « OUT » (sortie)
Broche 1 - non connectée
Broche 2 - Demande pour émettre (DPE) en provenance du satellite suivant
Broche 3 - Masse
Broche 4 - Réception de signal en provenance du satellite suivant
Broche 5 - Emission de signal vers le satellite suivant
Broche 6 - non connectée

PRISE DB-25 DE L'ORDINATEUR PILOTE
Broche 2 - Données transmises à un satellite
Broche 3 - Données reçues d'un satellite
Broche 5 - Prêt à émettre - DPE en provenance d'un satellite
Broche 7 - Masse

BROCHE DB-9 type « AT » DE L'ORDINATEUR PILOTE
Broche 3 - Données transmises à un satellite
Broche 2 - Données reçues d'un satellite
Broche 8 - Prêt à émettre - DPE en provenance d'un satellite
Broche 5 - Masse

La ligne série et les connecteurs sont des câbles téléphoniques standard à 4 fils et des connecteurs RJ-11. Des adaptateurs en ligne sont disponibles pour raccorder deux câbles afin de faciliter l'interconnexion de ceux-ci en cas de retrait d'un satellite.

Les lignes série reliant les unités passent d'une unité à l'autre au moyen d'un tampon matériel côté entrée et par connexion directe au circuit de commande de sortie par l'intermédiaire d'une passerelle matérielle. Ainsi, toute sortie ne voit qu'une charge d'entrée. Si un entraînement de pompe quelconque est mis hors tension, les entraînements qui se trouvent en aval dans la guirlande ne peuvent communiquer.

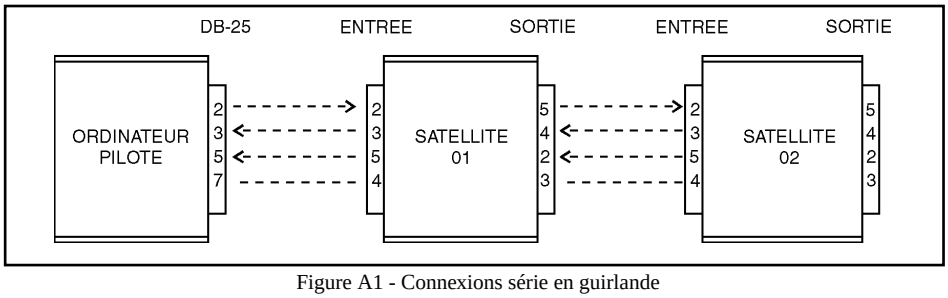


Figure A1 - Connexions série en guirlande

1.2 - FORMAT DES DONNÉES SÉRIE

Les données série sont au format duplex intégral (émission et réception simultanées), avec 1 bit de départ, 7 bits utiles, 1 bit d'imparité et 1 bit d'arrêt à 4800 bits par seconde. Toutes les données transmises consistent en caractères du jeu ASCII standard.

REMARQUE : l'imparité signifie que la somme des huit bits individuels est un nombre impair (1, 3, 5 ou 7).

1.3 - PROTOCOLE SÉRIE

Toutes les transmissions sont émises ou demandées par l'ordinateur pilote (maître). Il peut émettre des commandes directement et peut demander aux satellites de lui communiquer des données. Dans ce dernier cas, le satellite communique les données qui lui sont demandées. Si un satellite doit communiquer avec l'ordinateur, il peut utiliser la ligne de demande pour émettre (DPE). Lorsqu'il reçoit cette demande, l'ordinateur répond via la ligne série (point 1.11).

1.4 - SÉQUENCE DE MISE EN ROUTE

La mise en route normale consiste à mettre sous tension d'abord les satellites, puis l'ordinateur pilote. Chaque satellite active alors ses tampons de réception et d'émission, puis sa ligne DPE. L'ordinateur pilote émet ensuite la commande d'interrogation <ENQ> en réponse à l'activation de la ligne DPE. Lorsqu'ils reçoivent cette commande, chacun des satellites dont la ligne DPE est activée désactive ses tampons de réception et d'émission connectés au satellite qui se trouve en aval dans la guirlande. Les entraînements de pompes répondent ensuite par l'une des chaînes ci-dessous suivant leur numéro de modèle et leur version.

<STX>P?0<CR> = 7550-10, -17 600 TR/MN
<STX>P?2<CR> = 7550-20, -22 100 TR/MN

L'ordinateur pilote ne reçoit que la réponse du premier satellite de la guirlande puisque les communications avec les autres sont désormais bloquées. L'ordinateur répond ensuite <STX> Pnn<CR>, où Pnn est un numéro dans une séquence commençant par 01 pour le premier satellite et s'incrémentant pour chaque satellite jusqu'à 25 au maximum. Si l'entraînement de pompe reçoit les données sans erreur, il effectue les opérations suivantes :

1. Désactivation de sa ligne DPE et activation du tampon de réception connecté au satellite suivant.
2. Envoi d'un <ACK> (accusé de réception) à l'ordinateur pilote.
3. Activation du tampon d'émission en provenance du satellite suivant dans un délai correspondant à 100 millisecondes binaires après l'envoi du dernier octet.
4. Affichage d'un P suivi du numéro du satellite dans les 3 premières positions.

Une fois qu'il a reçu le <ACK> (accusé de réception), l'ordinateur pilote reçoit la DPE du satellite suivant et émet de nouveau la commande <ENQ> (interrogation). Le processus décrit plus haut se répète jusqu'à ce que tous les satellites soient numérotés.

Si un satellite ne reçoit pas de données correctes de l'ordinateur pilote ou détecte une erreur de transmission, il émet un <NAK> (accusé de réception négatif). Lorsque l'ordinateur pilote le reçoit, il renvoie la chaîne <STX>Pnn<CR> au satellite. Le point 1.10 sur le traitement des erreurs indique le nombre maximum de relances qu'effectuera l'ordinateur pilote.

Si un satellite est mis sous tension une fois que tous les autres sont été numérotés, il sera numéroté de la façon décrite plus haut à l'aide du numéro disponible suivant si aucune commande n'a été envoyée aux autres satellites. Si des commandes ont été émises, le satellite se voit affecter un numéro provisoire en partant de 89 et en décrémentant ce numéro pour chaque satellite qui suit. Cela conduit le satellite à libérer sa ligne DPE, ce qui permet aux communications de se dérouler normalement. L'opérateur est alerté de la mise en service d'un autre satellite qui doit être numéroté. Il peut alors affecter un numéro aux nouveaux satellites qui leur permet d'apparaître correctement dans le système. L'ordinateur utilise la commande suivante pour numéroter un nouveau satellite :

<STX>PooUnn<CR>

« oo » est l'ancien numéro du satellite et « nn » le nouveau.

Si un satellite demande à être numéroté et que l'ordinateur pilote a déjà attribué 25 numéros, l'ordinateur lui affecte le numéro 89 comme indiqué au paragraphe précédent et signale le fait à l'opérateur.

Si un satellite est mis hors tension une fois qu'il a été numéroté, il sera traité comme une nouvelle unité comme indiqué plus haut lors de sa remise sous tension.

1.5 - COMMANDE À DISTANCE / LOCALE

Une fois qu'un satellite est en mode de commande à distance, il est possible de le faire repasser en mode local à l'aide de l'ordinateur pilote et de la commande « L ». Si le programme de l'ordinateur pilote ne tourne pas, il est possible de mettre le satellite hors tension, puis sous tension pour le faire repasser en mode local. Si la commande « L » est utilisée, le satellite conserve le numéro qui lui a été attribué et répond aux demandes de l'ordinateur pilote mais ignore les commandes de celui-ci.

1.6 - FORMAT DES COMMANDES

La plupart des commandes de l'ordinateur pilote sont précédées du caractère de début de texte <STX> (02 en hexadécimal), d'une lettre d'identification de satellite (P pour pompe, M pour mélangeur) et d'un numéro de satellite à deux chiffres (01 à 89). Les numéros 00 et 90 à 99 sont réservés à des cas particuliers. Lorsque la même commande doit être exécutée par tous les entraînements de pompes, 99 est envoyé comme numéro de satellite. La caractère de commande est suivi du champ paramétrique qui varie entre 0 et 32 caractères suivant la commande. Un retour chariot <CR> (0D en hexadécimal) est utilisé pour indiquer la fin d'une chaîne de commande. (Noter que les exceptions à ce format de commandes émises par l'ordinateur sont <ENQ> (interrogation), <ACK> (accusé de réception) et <NAK> (accusé de réception négatif).) Voir le Figure A2.

<STX>P09S+0500.0V08255.37G <CR>

L'exemple de chaîne de commandes multiples ci-dessus établirait la vitesse de la pompe satellite 09 à 500 tr/mn dans le sens horaire pour un total de 8255,37 tours et mettrait l'entraînement en marche. Le nombre maximum de caractères que peut compter une même chaîne pour un entraînement de pompe est 38, y compris <STX>, Pnn et <CR>.

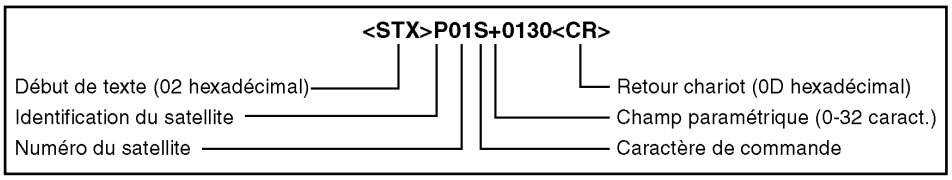


Figure A2

1.6.1 - Caractéristiques des commandes

1. INITIALISATION

Avant qu'un entraînement de pompe puisse être piloté, il doit d'abord être numéroté. Si une commande quelconque lui est adressée avant qu'il ne soit numéroté, le satellite ne répond pas.

2. SÉLECTION DE LA VITESSE

Si une commande de VITESSE est lancée après que la vitesse ait déjà été sélectionnée, la nouvelle vitesse sera utilisée. Si l'entraînement de pompe est en marche et qu'une commande d'inversion du sens de rotation lui est lancée, la pompe répond <NAK> (accusé de réception négatif). Une commande d'arrêt doit d'abord être lancée avant que le sens de rotation puisse être inversé.

3. SÉLECTION DU NOMBRE DE TOURS

Lorsque « Revolutions to Go » (nombre de tours programmés) est sélectionné au moyen de la commande V, il est ajouté au totalisateur de tours programmés. Le maximum auquel ce compteur peut être réglé est 99999,99. Si le « nombre de tours programmés » transmis à un entraînement de pompe doit provoquer un dépassement du maximum auquel est réglé le totalisateur, l'entraînement de pompe n'ajoute pas ce nombre à son compte-tours programmés et envoie un <NAK> à l'ordinateur pilote. Le compte-tours programmés peut être mis à zéro au moyen de la commande Z, qui provoque également l'arrêt de la pompe si celle-ci est en marche lors de la réception de la commande Z.

1.7 - CHAMPS PARAMÉTRIQUES DE L'ORDINATEUR PILOTE

La longueur du champ paramétrique transmis par l'ordinateur pilote varie. Ce dernier a l'option d'utiliser des zéros de tête, des espaces de tête ou aucun remplissage. Si par exemple l'instruction d'accomplir 200 tours doit être transmise au moyen de la commande V, tous les caractères suivants seront acceptés par le satellite comme étant valides :

(s = espace)	00200,00
	ss200,00
	sss200,00
	sssss200
	200,00
	200,0
	200

1.7.1 - Champs de données de satellite

Toute donnée envoyée par un satellite à l'ordinateur pilote comporte un nombre fixe de caractères déterminé par la commande. Si par exemple l'ordinateur pilote a demandé le volume cumulé, il reçoit toujours 10 caractères représentant le volume cumulé (0000000.00 à 9999999.99).

1.8 - DEMANDE D'ETAT D'ENTRAÎNEMENT DE POMPE

Lorsque l'ordinateur pilote demande l'état de l'entraînement de pompe (par commande I ou <ENQ>), le satellite répond en envoyant les informations d'état suivantes (Figure A3):

REMARQUE : l'indication « Pump not numbered » (pompe non numérotée) est également un état de pompe mais elle n'est pas incluse dans l'octet d'état de pompe dans la mesure où cette situation est traitée séparément au moyen de l'indication P?x (voir le point 1.4).

Lorsque le satellite transmet les informations d'état, tout état verrouillé par le satellite est libéré par l'ordinateur pilote au moyen d'une commande <ACK<Pnn<CR>. Si le satellite reçoit de nouveau la commande I, il répond par les mêmes informations d'état.

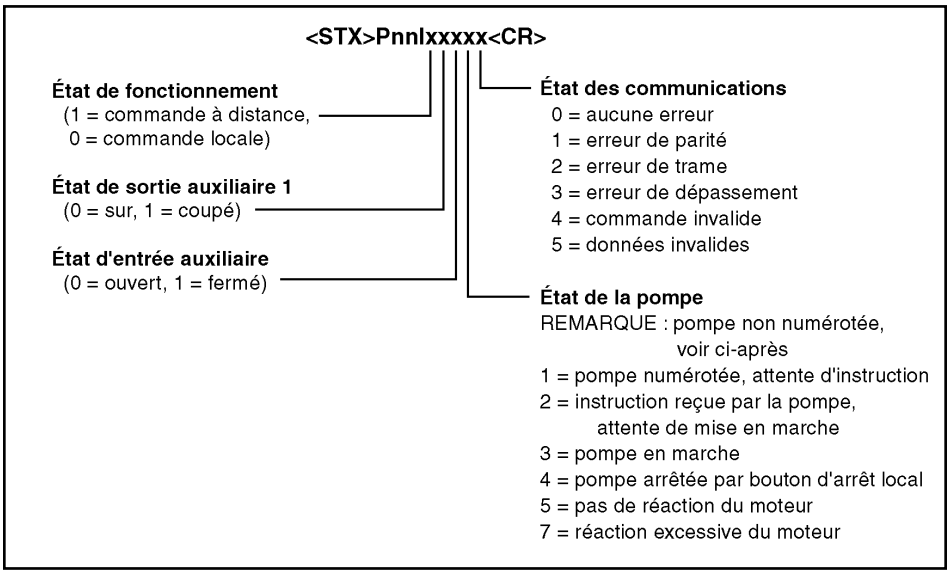

<STX>PnnIxxxxx<CR>
État de fonctionnement
(1 = commande à distance,
0 = commande locale)
État de sortie auxiliaire 1
(0 = sur, 1 = coupé)
État d'entrée auxiliaire
(0 = ouvert, 1 = fermé)
État des communications
0 = aucune erreur
1 = erreur de parité
2 = erreur de trame
3 = erreur de dépassement
4 = commande invalide
5 = données invalides
État de la pompe
REMARQUE : pompe non numérotée,
voir ci-après
1 = pompe numérotée, attente d'instruction
2 = instruction reçue par la pompe,
attente de mise en marche
3 = pompe en marche
4 = pompe arrêtée par bouton d'arrêt local
5 = pas de réaction du moteur
7 = réaction excessive du moteur

Figure A3

1.9 - RÉPONSE DU SATELLITE

Lorsque la pompe satellite reçoit correctement une commande, elle renvoie un <ACK> (accusé de réception) (06 en hexadécimal) s'il ne s'agit pas d'une commande adressée à toutes les pompes (P99). Si des données doivent être renvoyées à l'ordinateur pilote en réponse à la commande, elles sont envoyées comme indiqué sur le tableau 2. Si le satellite détecte une erreur lorsqu'il reçoit une commande, il répond par un <NAK> (accusé de réception négatif).

1.10 - TRAITEMENT DES ERREURS

Suivant le code d'erreur reçu du satellite, l'ordinateur pilote doit prendre une mesure appropriée pour essayer d'éliminer l'erreur. Les erreurs de communication des types 1, 2 ou 3 indiquent une erreur de type matériel : lignes de transmission bruyantes, mauvaise connexion, signaux transitoires ou panne de circuit. Les codes d'erreur de communication 4 et 5 peuvent être des erreurs matérielles telles que celles décrites précédemment ou des erreurs logicielles provoquées par l'envoi de commandes ou de données incorrectes par l'ordinateur pilote. Dans le cas d'erreurs de type matériel, l'ordinateur essaye de renvoyer la même commande pour voir si le problème n'était que temporaire. Si un code d'erreur lui est renvoyé quatre fois de suite ou s'il ne reçoit aucune réponse, l'ordinateur pilote arrête d'essayer d'envoyer la commande et avise l'opérateur du type d'erreur.

Si un satellite ne répond pas du tout, l'ordinateur pilote peut faire l'une des suppositions suivantes :

1. Si aucun autre des satellites connectés après le satellite en question ne répond, la liaison est rompue en ce point ou le satellite est défectueux.
2. Si tous les autres satellites répondent, celui qui ne répond pas est hors tension, retiré de la boucle ou défectueux.

1.11 - DEMANDE POUR ÉMETTRE D'UN SATELLITE

Lorsqu'un satellite veut communiquer avec l'ordinateur pilote, il active sa ligne de demande pour émettre (DPE), puis attend de recevoir le caractère d'interrogation (ENQ) (05 en hexadécimal) de l'ordinateur. Les situations pouvant conduire un entraînement de pompe à activer sa ligne DPE sont énumérées ci-dessous.

1. Changement d'état d'entrée auxiliaire.
2. Erreur affectant le moteur.
3. Appui sur la touche d'arrêt du satellite alors que celui-ci est en mode de commande à distance.
4. Volume programmé atteint.
5. Mise sous tension.

La séquence des évènements qui se produisent lorsqu'un entrainement de pompe active sa ligne DPE est la suivante :

1. Le satellite active sa ligne DPE.
2. Lorsque l'ordinateur pilote détecte la DPE, il transmet la commande d'interrogation (ENQ) (05 en hexadécimal) une fois qu'il a mis fin à toutes ses communications en cours.
3. Lorsque le satellite qui a activé sa ligne DPE reçoit la commande <ENQ> (interrogation), il désactive ses tampons RS-232C pour empêcher les autres satellites qui le suivent dans la guirlande de communiquer avec l'ordinateur pilote. Cela confère au satellite le plus proche de ce dernier la plus haute priorité si plusieurs satellites ont activé leur ligne DPE en même temps.
4. L'entraînement de pompe répond ensuite à la commande I comme indiqué au point 1.8.
5. Si l'ordinateur pilote reçoit la réponse du satellite sans aucune erreur (parité, dépassement, etc.), il envoie un accusé de réception <ACK>Pnn<CR> qui provoque la libération par le satellite de sa ligne DPE et l'activation de ses tampons RS-232C, permettant ainsi aux satellites qui se trouvent en aval dans la guirlande de communiquer. Si l'ordinateur pilote a détecté une erreur quelconque pendant la transmission, il renvoie la commande d'interrogation (ENQ), ce qui conduit le satellite à répondre de nouveau. L'ordinateur pilote effectue quatre tentatives au maximum avant d'abandonner et de signaler l'erreur à l'opérateur.
6. Si plusieurs satellites ont activé leur ligne DPE, l'ordinateur pilote ne reçoit que la réponse du satellite qui lui est le plus proche. Une fois que ce dernier a répondu et libéré sa ligne DPE, l'ordinateur pilote reçoit la DPE de l'autre satellite et émet de nouveau la commande d'interrogation devant permettre au satellite suivant ayant activé sa ligne DPE de répondre.
7. Si un satellite répond à une commande d'interrogation et qu'un autre satellite jouissant d'une plus haute priorité commence également à répondre, ce qui interrompt la réponse du premier satellite, l'ordinateur pilote reçoit des données invalides et détecte un certain type d'erreur (parité ou trame). Cela le conduit à renvoyer la commande d'interrogation mais, cette fois, seul le satellite ayant la plus haute priorité répond dans la mesure où les communications avec les satellites en aval sont bloquées.

CARACTÈRES DE COMMANDE TRANSMIS PAR L'ORDINATEUR PILOTE À UNE POMPE		CHAMP PARAMÉTRIQUE
A	Demande d'état des entrées auxiliaires	néant
B	Pilotage des sorties auxiliaires quand la commande G est exécutée	xy, x = aux. 1, y = aux. 2, 0 = désactiv., 1 = activ.
C	Demande de total cumulé de tours	néant
E	Demande de total de tours programmés	néant
G	Action - mise sous tension de pompe et sortie auxiliaire si présélectionnée	néant = marche pendant le nombre de tours sélectionné à l'aide de la commande V 0 = marche continue jusqu'à la commande Arrêt
H	Arrêt (mise hors tension de pompe)	néant
I	Demande de données d'état	néant
K	Demande de touche du pupitre de commande enfoncée depuis la dernière commande K	néant
L	Activation du mode local	néant
O	Pilotage immédiat des sorties auxiliaires sans affecter l'entraînement	xy, x = aux. 1, y = aux. 2, 0 = désactiv., 1 = activ.
R	Activation du fonctionnement à distance	néant
S	Sélection du sens et de la vitesse de rotation du moteur	+xxx.x, -xxx.x, +xxxx, -xxxx + = sens horaire, - = sens antihoraire
S	Demande de sens et de vitesse de rotation du moteur	néant
U	Changement de numéro de satellite	nn nouveau numéro de satellite
V	Sélection du nombre de tours à effectuer	xxxxx.xx
Z	Remise à zéro du compte-tours programmés	néant
Z	Remise à zéro du compte-tours cumulés	0
<CAN>	Fin d'une ligne de données, STX (utilisé principalement pour la saisie au clavier) inclus	néant
<ENQ>	Interrogation pour connaître le satellite ayant activé sa ligne DPE	néant

Tableau 1 - Commandes adressées aux pompes satellites

CHAÎNE DE COMMANDE LANCÉE PAR L'ORDINATEUR PILOTE	RÉPONSE DE L'ENTRAÎNEMENT DE POMPE
<STX>PnnA<CR>	<STX>Ax<CR> x : 0 = ouvert, 1 = fermé
<STX>PnnBxy<CR> xy: 0 = désactiv., 1 = activ. x = aux. 1, y = aux. 2	<ACK> ou pas de réponse si P99
<STX>PnnC<CR>	<STX>Cxxxxxxx.xx<CR> nb. max. de tours = 9999999,99
<STX>PnnE<CR>	<STX>Exxxxx.xx <CR> x : nb. de tours programmés (99999,99 max.) (-xxxx.xx en cas de dépassement de l'entraînement)
<STX>PnnG<CR>	<ACK> ou pas de réponse si P99
<STX>PnnH<CR>	<ACK> ou pas de réponse si P99
<STX>PnnI<CR>	<STX>PnnIxxxxx<CR> (voir point 1.8)
<STX>PnnK<CR>	<STX>Kx<CR> (voir point 1.12)
<STX>PnnL<CR>	<ACK> ou pas de réponse si P99
<STX>PnnOxy<CR> xy: 0 = désactiv., 1 = activ. x = aux. 1, y = aux. 2	<ACK> ou pas de réponse si P99
<STX>PnnR<CR>	<ACK> ou pas de réponse si P99
<STX>PnnS+0130<CR> ou	<ACK> ou pas de réponse si P99
<STX>PnnS+0130.0<CR>	<ACK> ou pas de réponse si P99
<STX>PnnS<CR>	<STX>S+0432.9<CR>
<STX>PnnUnn<CR> nn = 01, 02, 03....87, 88, 89	<ACK>
<STX>PnnVxxxxx.xx<CR> V max = 99999.99	<ACK> ou pas de réponse si P99
<STX>PnnZ<CR>	<ACK> ou pas de réponse si P99
<STX>PnnZ0<CR>	<ACK> ou pas de réponse si P99
<CAN>	<ACK>
<ENQ>	<STX>P?x<CR> (à la mise sous tension de la pompe) <STX>PnnIxxxxx<CR> (voir point 1.8)

Tableau 2 - Exemples de commandes lancées aux pompes et de réponses

1.12 - TOUCHES DU PUPITRE DE COMMANDE

L'ordinateur pilote peut connaître quelle touches ont été actionnées sur le pupitre de commande du satellite en émettant la commande K. Le satellite répond par un caractère indiquant la dernière touche actionnée depuis l'accusé de réception de la dernière commande K. Si plusieurs touches ont été actionnées, seule la dernière est indiquée. Une fois que l'ordinateur pilote a reçu l'état des touches du satellite, il doit envoyer une chaîne <ACK>Pnn<CR> pour informer le satellite qu'il peut réinitialiser l'état des touches à aucune touche actionnée. Le tableau 3 ci-dessous indique le caractère renvoyé par la commande K et la touche correspondante pour les entraînements de pompes.

0 = aucune touche actionnée	6 = sens de rotation
1 = arrêt/marche	7 = diamètre
2 = amorçage	8 = débit
3 = mode	9 = flèche vers le bas
4 = distribution	A = flèche vers le haut
5 = étalonnage	

Tableau 3 - Codes de touches renvoyés par la commande K pour les entraînements de pompes

1.13 - CARACTÈRES ASCII DE COMMANDE UTILISÉS

DÉCIMAL	HEXADÉCIMAL	CARACTÈRE	
2	02	STX début de texte	(CTRL - B)
6	06	ACK accusé de réception	(CTRL - F)
5	05	ENQ interrogation	(CTRL - E)
13	0D	CR retour chariot	(CTRL - M) (CR)
21	15	NAK accusé de réception négatif	(CTRL - U)
24	18	CAN annulation	(CTRL - X)

Tableau 4 - Codes de commandes ASCII utilisés

ANHANG A KOMMUNIKATIONS-SPEZIFIKATION FÜR DEN PUMPENANTRIEB

1.0 - LINKABLE INSTRUMENT NETWORK (verkettungsfahiges Gerätenetzwerk)

Das Linkable Instrument Network ist ein serielles Kommunikationssystem, das aus einem Steuerungsrechner mit einem RS-232C-Anschluß und einer oder mehreren Satelliteneinheiten (dezentralen Einheiten) besteht. Bei der Satelliteneinheit kann es sich um einen Pumpenantrieb (7550-10, -17, -20, -22), einen Mischcontroller (50003-00, -05) oder ein später hinzukommendes Produkt handeln, das dem in dieser Beschreibung definierten Kommunikationsprotokoll entspricht. Diese Beschreibung enthält alle für die Kommunikation mit einem Pumpenantrieb erforderlichen Informationen. Da diese Informationen zum großen Teil auch für andere Produkte gelten, wird der Begriff „Satelliteneinheit“ allgemein für alle Geräte verwendet, die mit dem Linkable Instrument Network kompatibel sind. Der Begriff „Pumpenantrieb“ wird verwendet, wenn sich die Informationen ausschließlich auf die rechnergesteuerten MASTERFLEX Antriebe (7550-10, -17, -20, -22) beziehen.

Antriebe (7550-10, -17, -20, -22)
Die gesamte Datenübertragung zwischen dem Steuerrechner und den Satelliteneinheiten beruht auf dem Prinzip der Quasi-Verkettung. Die Übertragungsleitung des Steuerrechners durchläuft den Eingangs- und Ausgangspuffer der einzelnen Satelliteneinheiten. Jede Satelliteneinheit ist in der Lage, die Puffer ein- bzw. auszuschalten, um die Datenübertragung von nachgeschalteten Einheiten zu blockieren. Der Ausgang des Steuerrechners durchläuft jeden Pumpenantrieb ohne Softwareunterstützung seitens des Pumpenantriebs. Die Kommunikation mit allen Antrieben ist nur möglich, wenn alle Pumpenantriebe in der Verkettung eingeschaltet sind.

Die Empfangsleitung des Steuerrechners geht vom Sender des letzten Satelliten in der Verkettung aus und ist in jeder Satelliteneinheit doppelt gepuffert. Jeder Pumpenantrieb ist in der Lage, seine Empfangsleitung für den Eingang auszuschalten und seinen Sender in die Empfangsleitung zum Steuerrechner einzuschalten.

Eine dritte Leitung zur Übertragungsanforderung (Request To Send, RTS) wird auf ähnliche Weise gepuffert. Jeder Satellit kann seine Sendeanforderung dem Rechner durch Setzen diese Leitung signalisieren.

Um die Übertragungszeit so kurz wie möglich zu halten, ist die Anzahl der Satelliten durch die Software des Linkable Instrument Network auf maximal 25 beschränkt. Mit Hilfe von benutzerdefinierter Software ist es jedoch möglich, bis zu 89 Satelliten über einen RS-232C-Anschluß zu steuern, da den Satelliteneinheiten eine beliebige Zahl zwischen 01 und 89 zugeordnet werden kann.

1.1 - SERIELLE ANSCHLÜSSE

Die Satelliteneinheit hat einen modularen Doppeltelefonanschluß mit 6 Positionen, der mit „IN“ und „OUT“ beschriftet ist. Pin 1 an beiden Buchsen befindet sich nahe der Oberseite des Antriebs. Der Steuerrechner hat eine DB-25-Standardbuchse, wie sie für die meisten RS-232C-Verbindungen üblich ist. Der Steckverbinder des Typs DB-9 „AT“ kann auch mit dem DB-9-zu-DB-25-Adapter verwendet werden, der in der 7550-64 Kabelverbindung zwischen Rechner und Pumpe enthalten ist.

„IN“ BUCHSE
Pin 1 - Kein Anschluß
Pin 2 - Empfangssignal vom Rechner
Pin 3 - Sendesignal an den Rechner
Pin 4 - Erde
Pin 5 - Sendeanforderung (Request To Send/RTS) an den Rechner
Pin 6 - Kein Anschluß

„OUT“ BUCHSE
Pin 1 - Kein Anschluß
Pin 2 - Sendeanforderung (Request To Send/RTS) vom nächsten Satelliten
Pin 3 - Erde
Pin 4 - Empfangssignal vom nächsten Satelliten
Pin 5 - Sendesignal an den nächsten Satelliten
Pin 6 - Kein Anschluß

DB-25-STECKER AM STEUERRECHNER
Pin 2 - Daten an den Satelliten übertragen
Pin 3 - Daten vom Satelliten empfangen
Pin 5 - Sendebereit (Clear to Send) - RTS vom Satelliten
Pin 7 - Erde

DB-9- STECKER, TYP „AT“ AM STEUERRECHNER
Pin 3 - Daten an den Satelliten übertragen
Pin 2 - Daten vom Satelliten empfangen
Pin 8 - Sendebereit (Clear To Send) - RTS vom Satelliten
Pin 5 - Erde

Bei der seriellen Leitung und den entsprechenden Anschlüssen handelt es sich um standardmäßige 4-drahtige Telefonkabel und RJ-11-Anschlüsse. Zwei Kabel können über Inline-Adapter miteinander verbunden werden, um den Zusammenschluß von zwei Kabeln beim Herausnehmen einer Satelliteneinheit zu erleichtern.

Die seriellen Leitungen zwischen den Einheiten werden über einen Hardwarepuffer am Eingang von einer Einheit zur nächsten geführt und über ein Hardware-Gatter unmittelbar an den Ausgangstreiber angeschlossen. Auf diese Weise erkennt ein Ausgang nur jeweils eine Eingangsbelastung. Wenn einer der Pumpenantriebe ausgeschaltet wird, ist bei den in der Verkettung (Daisy-Chain) nachgeschalteten Antrieben keinerlei Kommunikation möglich.

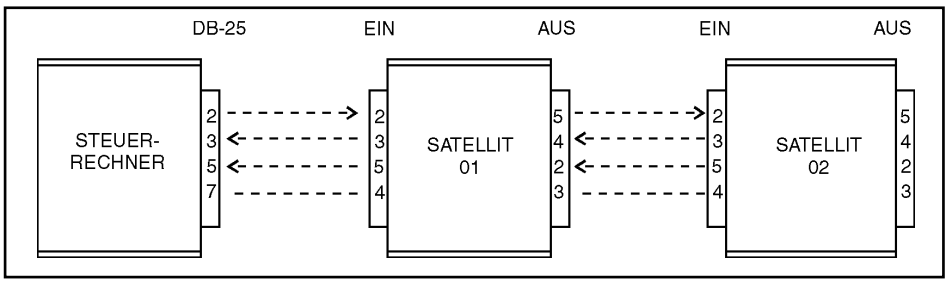


Abbildung A1 - Verbindungen der seriellen Verkettung (Daisy-Chain)

1.2 - SERIELLES DATENFORMAT

Das serielle Datenformat ist Vollduplex (gleichzeitiges Senden und Empfangen), 1 Startbit, 7 Datenbits, ein Bit für ungerade Parität und ein Stopbit bei 4800 Bits pro Sekunde. Alle übertragenen Daten bestehen aus Zeichen des standardmäßigen ASCII-Zeichensatzes.

Hinweis: Bei der ungeraden Parität ist die Summe der acht Einzelbits eine ungerade Zahl (1, 3, 5 oder 7).

1.3 - SERIELLES PROTOKOLL

Alle Übertragungen gehen vom Steuerrechner (Master) aus oder werden von diesem angefordert. Der Rechner kann unmittelbar Befehle ausgeben und eine Übertragung von den Satelliten anfordern. Wenn eine solche Anforderung eintrifft, sendet der Satellit die angeforderten Daten. Falls eine Kommunikation zwischen Satelliten und Rechner notwendig ist, kann der Satellit die Anforderung über die RTS-Leitung senden. Nach Empfang der Anforderung antwortet der Rechner über die serielle Leitung (Abschnitt 1.11).

1.4 - STARTFOLGE

Bei einem normalen Start werden zunächst alle Satelliteneinheiten und dann der Steuerrechner eingeschaltet. Jeder Satellit aktiviert seine Empfangs- und Sendepuffer und dann seine RTS-Leitung. Wenn die RTS-Leitung aktiviert ist, sendet der Steuerrechner den Abfragebefehl <ENQ>. Nach Empfang des <ENQ>-Befehls deaktivieren alle Satelliten mit aktiver RTS-Leitung ihre Empfangs- und Sendepuffer für alle nachgeschalteten Satelliten. Dann senden die Pumpenantriebe je nach Modellnummer und Version einen der folgenden Strings:

<STX>P?0<CR> = 600 U/min 7550 -10, -17
<STX>P?2<CR> = 100 U/min 7550 -20, -22

Der Steuerrechner erkennt nur die Antwort des ersten Satelliten in der Kette, da die Kommunikation mit den anderen blockiert ist. Der Steuerrechner sendet <STX>Pnn<CR> zurück, wobei nn eine Zahl ist, die mit 01 für den ersten Satelliten beginnt, und für jeden Satelliten bis zu maximal 25 erhöht wird. Wenn der Pumpenantrieb die Daten fehlerfrei empfängt, führt er die folgenden Schritte aus:

1. Deaktiviert seine RTS-Leitung und aktiviert die Empfangspuffer an den nächsten Satelliten.
2. Sendet die Quittierung <ACK> an den Steuerrechner.
3. Aktiviert den Sendepuffer vom nächsten Satelliten innerhalb von 100 Millisekunden nach Übertragung des letzten Byte.
4. Zeigt ein P und die empfangene Satellitennummer auf den ersten 3 Stellen des Satelliten-Displays an.

Nachdem der Steuerrechner die <ACK>-Quittierung empfangen hat, erkennt er den RTS-Befehl des nächsten Satelliten und gibt erneut einen <ENQ>-Befehl aus. Der obige Vorgang wiederholt sich, bis alle Satelliten eine Nummer haben.

Wenn ein Satellit keine gültigen Daten vom Steuerrechner erhält oder einen Übertragungsfehler entdeckt, sendet er die negative Rückmeldung <NAK>. Bei Empfang von <NAK> sendet der Steuerrechner erneut <STX>Pnn<CR> an den Satelliten. Die maximale Anzahl von

Wiederholversuchen des Steuerrechners wird in Abschnitt 1.10 über Störungsbehebung erklärt.

Wenn ein Satellit nach Numerierung aller anderen Satelliten eingeschaltet wird, erhält er die nächste verfügbare Nummer (siehe oben), vorausgesetzt, es wurden keine Befehle an die anderen Satelliten übertragen. Wenn bereits Befehle übertragen wurden, erhält der Satellit eine vorübergehende Nummer, die mit 89 beginnt und für jeden folgenden Satelliten abnimmt. Dadurch gibt der Satellit seine RTS-Leitung frei, so daß die normale Datenübertragung möglich ist. Der Bediener wird darauf aufmerksam gemacht, daß jetzt ein weiterer Satellit vorhanden ist und eine Nummer benötigt. Er kann den neuen Satelliten eine Nummer zuordnen, so daß diese korrekt im System erscheinen. Zur Neunumerierung eines Satelliten verwendet der Steuerrechner die folgenden Befehle:

<STX>PooUnn<CR>

oo bezeicht die alte, nn die neue Satellitennummer.

Wenn ein Satellit eine Nummer anfordert und der Steuerrechner bereits 25 Satellitennummern vergeben hat, weist der Steuerrechner dem Satelliten die Nummer 89 zu (siehe vorstehenden Abschnitt) und sendet dem Bediener eine entsprechende Nachricht.

Wird ein Satellit nach Erhalt einer Nummer ausgeschaltet, gilt er beim erneuten Einschalten als neue Einheit (siehe oben).

1.5 - EXTERNER/LOKALER BETRIEB

Wenn ein Satellit im externen Betrieb arbeitet, kann er über den Steuerrechner und den Befehl „L“ wieder auf lokalen Betrieb geschaltet werden. Wenn das Programm des Steuerrechners nicht mehr läuft, kann der Satellit für die Umstellung auf lokalen Betrieb aus- und wieder eingeschaltet werden. Bei Verwendung des Befehls „L“ behält der Satellit die ihm zugeordnete Nummer bei und reagiert auf Anfragebefehle des Steuerrechners, ignoriert jedoch alle Steuerbefehle.

1.6 - BEFEHLSFORMAT

Die meisten Befehle des Steuerrechners beginnen mit dem Zeichen für Textbeginn <STX> (02 hex), einem Buchstaben zur Satellitenkennzeichnung (P für Pumpe, M für Mischer) und einer zweistelligen Satellitennummer (01 bis 89). Die Nummern 00 und 90 bis 99 sind für Sonderfälle reserviert. Wenn ein Befehl von allen Pumpenantrieben ausgeführt werden soll, wird als Satellitennummer 99 gesendet. Auf das Befehlszeichen folgt das Parameterfeld, das je nach Befehl von Null bis 32 Zeichen lang sein kann. Ein Wagenrücklauf <CR>, (0D hex) zeigt das Ende einer Befehlsfolge an. (Bitte beachten: Ausnahmen zu diesem vom Rechner ausgegebenen Befehlsformat sind <ENQ>, <ACK> und <NAK>.) Siehe Abbildung A2.

Eine Befehlsfolge kann mehr als einen Befehl enthalten:

<STX>P09S+0500.0V08255.37G <CR>

Der obige String mit mehreren Befehlen stellt die Geschwindigkeit für Pumpensatellit 09 auf 500,0 U/min, Uhrzeigersinn, 8255,37 Umdrehungen ein und startet den Antrieb. Im String für einen Pumpenantrieb sind maximal 38 Zeichen einschließlich <STX>, Pnn und <CR> zulässig.

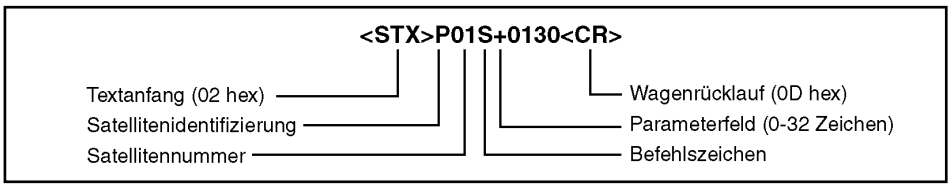


Abbildung A2

1.6.1 - Befehlsfunktionen

1. **INITIALISIEREN**
   Es können nur numerierte Pumpenantriebe gesteuert werden. Der Satellit reagiert nicht auf einen vor der Numerierung ausgegebenen Befehl.
2. **EINSTELLEN DER GESCHWINDIGKEIT**
   Bei Senden des Befehls SPEED, nachdem die Geschwindigkeit bereits eingestellt wurde, wird die neue Pumpengeschwindigkeit verwendet. Wenn eine Pumpe bei laufendem Pumpenantrieb einen neuen Richtungsbefehl erhält, sendet die Pumpe die negative Rückmeldung <NAK>. Vor Umkehrung der Drehrichtung muß zuerst ein Stop-Befehl gesendet werden.
3. **EINSTELLEN DER UMDREHUNGEN**
   Bei dem V-Befehl für die auszuführenden Umdrehungen („Revolutions To Go“) werden diese zum Zähler für die gesamten auszuführenden Umdrehungen hinzugefügt. Die obere Grenze dieses Zählers ist 99999,99. Falls eine an den Pumpenantrieb gesendete Anzahl auszuführender Umdrehungen die Grenze von 99999,99 überschreiten würde, fügt der Pumpenantrieb den Wert nicht zu seinem Zähler auszuführender Umdrehungen hinzu, sondern sendet dem Rechner die negative Rückmeldung <NAK>. Der Zähler für auszuführende Umdrehungen kann mit dem Z-Befehl auf Null gesetzt werden. Bei Empfang eines Z-Befehls kommt eine laufende Pumpe zum Stillstand.

1.7 - PARAMETERFELDER DES STEUERRECHNERS

Das vom Steuerrechner gesendete Parameterfeld kann unterschiedlich lang sein. Der Steuerrechner kann führende Nullen, führende Leerstellen oder keine Füllzeichen verwenden. Wenn beispielsweise mit dem V-Befehl 200 Umdrehungen angefordert werden sollen, akzeptiert der Satellit alle Werte der folgenden Liste als gültige Daten:

(s = Leerstelle (space))	00200,00
	ss200,00
	sss200,00
	sssss200
	200,00
	200,0
	200

1.7.1 Datenfelder der Satelliten

Von einem Satelliten an den Steuerrechner übertragene Daten bestehen je nach Befehl aus einer bestimmten Anzahl Zeichen. Wenn der Steuerrechner beispielsweise die kumulative Menge anfordert, erhält er in jedem Fall 10 Zeichen zur Angabe der kumulativen Menge (0000000.00 bis 9999999.99).

1.8 ANFORDERUNG DER STATUSDATEN VOM PUMPENANTRIEB

Wenn der Steuerrechner eine Statusmeldung vom Pumpenantrieb anfordert (I-Befehl oder <ENQ>), sendet der Satellit die folgenden Statusdaten (Abbildung A3):

HINWEIS: „Pumpe nicht numeriert“ ist ebenfalls ein Pumpenstatus, der jedoch nicht im Byte für den Pumpenstatus enthalten ist, da dieser Zustand separat mittels P?x bearbeitet wird (siehe Abschnitt 1.4).

Wenn der Satellit die Statusinformationen überträgt, sendet der Steuerrechner ein <ACK>Pnn<CR> und setzt damit alle vom Satelliten gespeicherten Statuszustände zurück. Wenn der Satellit den I-Befehl erneut empfängt, sendet er dieselben Statusinformationen zurück.

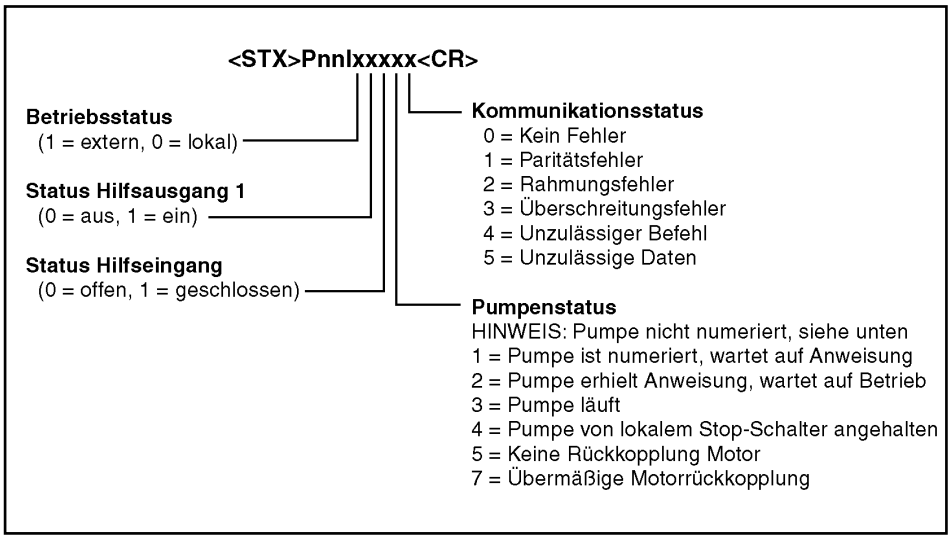

<STX>PnnIxxxxx<CR>
Betriebsstatus
(1 = extern, 0 = lokal)
Status Hilfsausgang 1
(0 = aus, 1 = ein)
Status Hilfseingang
(0 = offen, 1 = geschlossen)
Kommunikationsstatus
0 = Kein Fehler
1 = Paritätsfehler
2 = Rahmungsfehler
3 = Überschreitungsfehler
4 = Unzulässiger Befehl
5 = Unzulässige Daten
Pumpenstatus
HINWEIS: Pumpe nicht numeriert, siehe unten
1 = Pumpe ist numeriert, wartet auf Anweisung
2 = Pumpe erhielt Anweisung, wartet auf Betrieb
3 = Pumpe läuft
4 = Pumpe von lokalem Stop-Schalter angehalten
5 = Keine Rückkopplung Motor
7 = Übermäßige Motorrückkopplung

Abbildung A3

1.9 - RÜCKMELDUNG DER SATELLITEN

Bei korrektem Empfang eines Befehls sendet der Pumpensatellit die Quittierung <ACK> (06 hex), vorausgesetzt, der Befehl war nicht an alle Pumpen gerichtet (P99). Wenn als Antwort auf den Befehl Daten an den Master zurückgesendet werden müssen, erfolgt dies entsprechend Tabelle 2. Wenn der Satellit bei Empfang eines Befehls einen Fehler entdeckt, sendet er die negative Rückmeldung <NAK>.

1.10 - VORGEHEN BEI FEHLERN

Je nach dem vom Satelliten gesendeten Fehlercode muß der Steuerrechner geeignete Maßnahmen zur Behebung des Fehlerzustands ergreifen. Kommunikationsfehler des Typs 1, 2 oder 3 weisen auf einen Hardwarefehler hin: rauschbehaftete Datenübertragungsleitungen, schlechte Verbindung, Störimpulse oder defekte Schaltung. Bei Kommunikationsfehlercodes 4 und 5 kann es sich um die bereits beschriebenen Hardwarefehler handeln, oder um Softwarefehler, die durch die Übertragung falscher Befehle oder Daten vom Steuerrrechner verursacht werden. Bei Hardwarefehlern versucht der Steuerrechner, denselben Befehl nochmals zu senden, für den Fall, daß es sich nur um einen vorübergehenden Fehlerzustand handelt. Wenn ein Fehlercode viermal nacheinander gesendet wird, oder wenn keinerlei Reaktion erfolgt, bricht der Steuerrechner die Übertragung des Befehls ab und meldet dem Bediener den entsprechenden Fehlertyp.

Wenn ein Satellit überhaupt nicht reagiert, kann der Steuerrechner von einer der folgenden Situationen ausgehen:

1. Wenn alle anderen dem Satelliten nachgeschalteten Satelliten ebenfalls nicht reagieren, ist die Kommunikationsverbindung an diesem Punkt unterbrochen oder der Satellit ist defekt.
2. Wenn alle anderen Satelliten reagieren, ist der nicht reagierende Satellit entweder ausgeschaltet, aus der Schleife entfernt oder defekt.

1.11 - SENDEANFORDERUNG DES SATELLITEN

Wenn ein Satellit Daten an den Steuerrechner übertragen möchte, schaltet er seine RTS-Leitung (Request to Send) ein und wartet auf den Abfragebefehl (ENQ) (05 hex) des Steuerrechners. Nachstehend sind die möglichen Zustände aufgeführt, unter denen der Pumpenantrieb seine RTS-Leitung aktiviert.

1. Änderung des Hilfseingangsstatus.
2. Motorfehler.
3. Am Satelliten wurde im externen Betrieb die Stop-Taste gedrückt.
4. Die programmierte Menge wurde erreicht.
5. Beim Einschalten.

Bei Aktivieren der RTS-Leitung durch einen Pumpenantrieb werden folgende Vorgänge ausgelöst:

1. Der Satellit aktiviert die RTS-Leitung.
2. Wenn der Steuerrechner RTS erkennt, schließt er erst alle evtl. laufenden Übertragungen ab und sendet dann den Abfragebefehl (ENQ) (05 hex).
3. Wenn der Satellit mit aktivierter RTS-Leitung den <ENQ> Befehl erhält, deaktiviert er seine RS-232C-Puffer, um eine Kommunikation zwischen den anderen nachgeschalteten Satelliten und dem Steuerrechner zu verhindern. Dadurch hat der dem Steuerrechner am nächsten geschaltete Satellit höchste Priorität, wenn mehrere Satelliten ihre RTS-Leitung gleichzeitig aktivieren.
4. Dann sendet der Pumpenantrieb die Antwort auf den I-Befehl, wie in Abschnitt 1.8 erklärt.
5. Wenn der Steuerrechner die Antwort des Satelliten fehlerfrei (Parität, Überschreitung usw.) erhielt, quittiert er den Empfang mit <ACK>Pnn<CR>, worauf der Satellit seine RTS-Leitung freigibt und die RS-232C-Puffer aktiviert, so daß die Datenübertragung für die nachgeschalteten Satelliten wieder möglich ist. Falls der Steuerrechner während der Übertragung einen Fehler entdeckt, sendet er erneut den Abfragebefehl (ENQ), worauf der Satellit seine Antwort erneut sendet. Der Steuerrechner unternimmt maximal vier Wiederholversuche, bevor er die Übertragung abbricht und den Fehler dem Bediener meldet.
6. Wenn die RTS-Leitung mehrerer Satelliten aktiviert ist, sieht der Steuerrechner nur die Antwort des Satelliten, der ihm am nächsten ist. Nachdem dieser Satellit seine Antwort gesendet und die RTS-Leitung freigegeben hat, erkennt der Steuerrechner die RTS-Meldung des anderen Satelliten und sendet erneut den Abfragebefehl, so daß der nächste Satellit mit aktiver RTS-Leitung antworten kann.
7. Wenn ein Satellit auf einen Abfragebefehl antwortet und ein anderer Satellit mit höherer Priorität ebenfalls mit seiner Rückmeldung beginnt und damit den ersten antwortenden Satelliten unterbricht, erhält der Steuerrechner ungültige Daten und eine Fehlermeldung (Parität oder Rahmungsfehler) und sendet den Abfragebefehl erneut. Jetzt antwortet lediglich der Satellit mit der höheren Priorität, da die Kommunikation mit den nachgeschalteten Satelliten blockiert ist.

BEFEHLSZEICHEN VOM STEUERRECHNER ZUR PUMPE		PARAMETERFELD
A	Fordert Status des Hilfseingangs an	keines
B	Steuert Hilfsausgänge, wenn G-Befehl ausgeführt wird	xy,x = aux1, y = aux2, 0 = aus, 1 = ein
C	Fordert kumulativen Umdrehungszähler an	keines
E	Fordert auszuführende Umdrehungen an	keines
G	Schaltet Pumpe ein sowie Hilfsausgang, falls voreingestellt	keines = läuft die vom Befehl vorgegebenen Anzahl Umdrehungen 0 = Dauerbetrieb bis Halt-Befehl
H	Stop (schaltet Pumpe aus)	keines
I	Fordert Statusdaten an	keines
K	Fordert seit letztem K-Befehl an der Frontplatte betätigten Schalter an	keines
L	Aktiviert lokalen Betrieb	keines
O	Steuert Hilfsausgänge direkt ohne Einfluß auf Antrieb	xy,x = aux1, y = aux2, 0 = aus, 1 = ein
R	Aktiviert externen Betrieb	keines
S	Stellt Drehrichtung des Motors und U/min ein	+xxx.x, -xxx.x, +xxxx, -xxxx + = Uhrzeigersinn, - = Gegenuhrzeigersinn
S	Anforderung der Drehrichtung und Drehzahl des Motors	keines
U	Ändert Satellitennummer	nn neue Satellitennummer
V	Stellt Anzahl auszuführender Umdrehungen ein	xxxxx.xx
Z	Setzt Zähler auf Null auszuführende Umdrehungen zurück	keines
Z	Null kumulative Umdrehungen	0
<CAN>	Beendet Datenleitung bis einschließlich STX (wird hauptsächlich für Eingabe über Tastatur verwendet)	keines
<ENQ>	Abfrage, bei welchen Satelliten die RTS-Leitung aktiviert ist	keines

Tabelle 1 - Befehle an Pumpensatelliten

BEFEHLSFOLGE DES STEUERRECHNERS	RÜCKMELDUNG DES PUMPENANTRIEBS
<STX>PnnA<CR>	<STX>Ax<CR> x: 0=offen, 1=geschlossen
<STX>PnnBxy<CR> xy: 0 = aus, 1 = ein x = aux1, y = aux2	<ACK> oder keine, wenn P99
<STX>PnnC<CR>	<STX>Cxxxxxxx.xx<CR> max. Umdrehungen = 9999999,99
<STX>PnnE<CR>	<STX>Exxxxx.xx <CR> x: auszufuhrende Umdregungen (99999,99 max.) (-xxxx.xx wenn Antrieb Sollwert übersteigt)
<STX>PnnG<CR>	<ACK> oder keine, wenn P99
<STX>PnnH<CR>	<ACK> oder keine, wenn P99
<STX>PnnI<CR>	<STX>PnnIxxxxx<CR> (siehe Abschnitt 1.8)
<STX>PnnK<CR>	<STX>Kx<CR> (siehe Abschnitt 1.12)
<STX>PnnL<CR>	<ACK> oder keine, wenn P99
<STX>PnnOxy<CR> xy: 0 = aus, 1 = ein x = aux1, y = aux2	<ACK> oder keine, wenn P99
<STX>PnnR<CR>	<ACK> oder keine, wenn P99
<STX>PnnS+0130<CR> oder	<ACK> oder keine, wenn P99
<STX>PnnS+0130.0<CR>	<ACK> oder keine, wenn P99
<STX>PnnS<CR>	<STX>S+0432.9<CR>
<STX>PnnUnn<CR> nn = 01, 02, 03....87, 88, 89	<ACK>
<STX>PnnVxxxxx.xx<CR> V max = 99999.99	<ACK> oder keine, wenn P99
<STX>PnnZ<CR>	<ACK> oder keine, wenn P99
<STX>PnnZ0<CR>	<ACK> oder keine, wenn P99
<CAN>	<ACK>
<ENQ>	<STX>P?x<CR> (beim Einschalten der Pumpe) <STX>PnnIxxxxx<CR> (siehe Abschnitt 1.8)

Tabelle 2 - Beispiele für Pumpenbefehle und Rückmeldungen

1.12 - SCHALTER AN DER FRONTPLATTE

Der Steuerrechner kann die Schalter an der Frontplatte des Satelliten durch Senden des K-Befehls lesen. Der Satellit antwortet mit einem Zeichen, das den seit Quittierung des letzten K-Befehls zuletzt betätigten Schalters angibt. Wenn mehr als eine Taste gedrückt wurde, wird nur die zuletzt betätigte Taste gemeldet. Nachdem der Steuerrechner den Schalterstatus des Satelliten empfangen hat, muß er den Empfang mit <ACK>Pnn<CR> quittieren, damit der Satellit den Schalterstatus auf „Kein Schalter betätigt“ setzen kann. Die nachstehende Tabelle 3 zeigt die bei Empfang des K-Befehls zurückgesendeten Zeichen und den entsprechenden Schalter der Pumpeneinheiten.

0 = Kein Schalter betätigt	6 = Dir (Richtung)
1 = Stop/Start	7 = Size (Größe)
2 = Prime (Vorfüllen/Leeren)	8 = Flow rate (Förderleistung)
3 = Mode (Modus)	9 = Abwärtspfeil
4 = Dispense (Fördern)	A = Aufwärtspfeil
5 = Cal (Kalibrieren)	

Tabelle 3 - Tastencodes der Pumpenantriebe als Antwort auf den K-Befehl

1.13 - VERWENDETE ASCII-STEUERZEICHEN

DEZIMAL	HEXADEZIMAL	ZEICHEN	
2	02	STX Textanfang	(CTRL - B)
6	06	ACK Quittierung	(CTRL - F)
5	05	ENQ Abfrage	(CTRL - E)
13	0D	CR Wagenrücklauf	(CTRL - M) (CR)
21	15	NAK Negative Rückmeldung	(CTRL - U)
24	18	CAN Abbrechen	(CTRL - X)

Tabelle 4 - Verwendete ASCII-Steuercodes

APÉNDICE A – ESPECIFICACIÓN DE COMUNICACIONES DE LOS PROPULSORES DE BOMBA

1.0 - RED DE INSTRUMENTOS ENLAZABLES

La red de instrumentos enlazables es un sistema de comunicación en serie que consta de una computadora de control con un puerto RS-232C y una o más unidades satélite. Una unidad satélite puede ser un propulsor de bomba (7550-10, -17, -20, -22), un controlador mezclador (50003-00, -05) o cualquier producto futuro que cumpla con el protocolo de comunicaciones definido en esta descripción. Esta descripción contiene toda la información necesaria para comunicarse con un propulsor de bomba. Como la mayor parte de esta información se aplica a otros productos, el término "unidad satélite" se usará como término genérico para todos los dispositivos compatibles con la red de instrumentos enlazables. El término "propulsor de bomba" se usará cuando la información se aplique solamente a los propulsores por computadora MASTERFLEX (7550-10, -17, -20, -22).

Propulsores (7550-10, -17, -20, -22)
Todas las comunicaciones entre la computadora de control y las unidades satélite se basan en un principio de seudoconexión en serie. La línea de transmisión de la computadora de control atraviesa los buffers de entrada y salida de cada una de las unidades satélite. Cada unidad satélite tiene la capacidad de activar y desactivar los buffers para bloquear las comunicaciones de otras unidades por debajo de la misma en la conexión en serie. La salida de la computadora de control atravesará los propulsores de bombas sin ayuda del software del propulsor de la bomba. Se deben activar todos los propulsores de bombas conectados en serie para activar las comunicaciones con todos propulsores.

La línea de recepción de la computadora de control se originará en el transmisor del último satélite en la cadena. También atraviesa un buffer doble en cada satélite. Cada uno de los propulsores de bomba tiene la capacidad de desactivar su línea de recepción y poner su propio transmisor en la línea de recepción de la computadora de control.

Una tercera línea, solicitud de envío (RTS) estará equipada similarmente con una línea con buffer. Cada satélite tiene la capacidad de fijar esta líneas para enviar una señal a la computadora de su solicitud de envío.

El máximo número de satélites está limitado a 25 por el software de la red de instrumentos enlazables a fin de reducir al mínimo el tiempo de comunicación. Sin embargo, un solo puerto RS-232C puede controlar hasta 89 satélites usando software especializado ya que se puede asignar a las unidades satélite cualquier número del 01 al 89.

1.1 - CONEXIONES EN SERIE

La unidad satélite tiene un jack telefónico modular doble de 6 posiciones marcado "IN" y "OUT". La clavija 1 de ambos jacks está colocada hacia la parte superior del propulsor. La computadora de control tendrá un enchufe normal DB-25 según se encuentra en la mayoría de las conexiones RS-232C. El conector DB-9 tipo "AT" también puede usarse con el adaptador DB-9 a DB-25 incluido con el conjunto de cable de computadora a bomba 7550-64.

JACK DE "ENTRADA"
Clavija 1 - Sin conexión
Clavija 2 - Señal de recepción de la computadora
Clavija 3 - Señal de transmisión a la computadora
Clavija 4 - Tierra
Clavija 5 - Solicitud de envío (RTS) a la computadora
Clavija 6 - Sin conexión

JACK DE "SALIDA"
Clavija 1 - Sin conexión
Clavija 2 - Solicitud para envío (RTS) del satélite siguiente
Clavija 3 - Tierra
Clavija 4 - Señal de recepción del satélite siguiente
Clavija 5 - Señal de transmisión al satélite siguiente
Clavija 6 - Sin conexión

ENCHUFE DB-25 EN LA COMPUTADORA DE CONTROL
Clavija 2 - Datos transmitidos al satélite
Clavija 3 - Datos recibidos del satélite
Clavija 5 - Listo para enviar - RTS del satélite
Clavija 7 - Tierra

ENCHUFE DB-9 "tipo AT" EN LA COMPUTADORA DE CONTROL
Clavija 3 - Datos transmitidos al satélite
Clavija 2 - Datos recibidos del satélite
Clavija 8 - Listo para enviar - RTS del satélite
Clavija 5 - Tierra

La línea y los conectores en serie son cables telefónicos tetrafilares y conectores RJ-11 respectivamente. Se dispone de adaptadores en línea para conectar dos cables juntos a fin de facilitar la interconexión de dos cables si se quita un satélite.

Las líneas en serie entre unidades pasarán de unidad a unidad por medio de un buffer de equipos en la entrada y conectándose directamente al módulo de gestión de salida a través de una compuerta de equipos. De esta forma cualquier salida detecta solamente una carga de entrada. Si se desconecta la corriente de cualquier propulsor de bomba, no se podrán comunica ninguno de los propulsores por debajo de ella en la conexión en serie.

1.2 - FORMATO DE DATOS EN SERIE

El formato de datos en serie es bidireccional simultáneo (transmite y recibe simultáneamente), 1 bit de inicio, 7 bits de datos, un bit de paridad impar y un bit de parada a 4800 bits por segundo. Todos los datos transmitidos consisten en caracteres del juego de caracteres estándar ASCII.

Nota: La paridad impar se define de tal manera que la suma de los ocho bits individuales sea un número impar (1, 3, 5 ó 7).

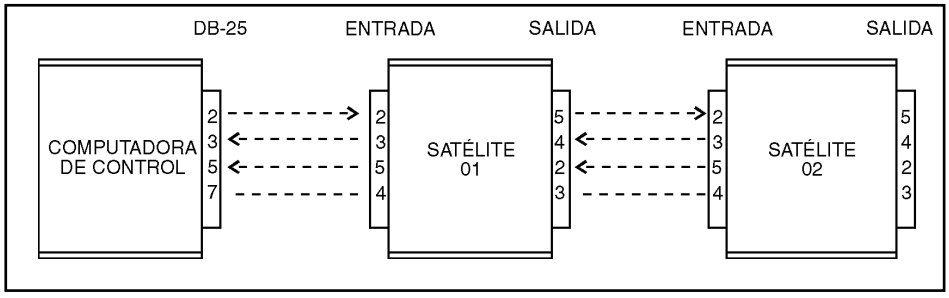


Figura A1 - Conexiones en serie

1.3 - PROTOCOLO EN SERIE

Todas las transmisiones se originan o son solicitadas por la computadora de control (principal). Puede emitir comandos directamente y puede solicitar que los satélites den información. Cuando se le pida información, el satélite envía los datos solicitados. Si un satélite requiere comunicaciones con la computadora, tiene la capacidad de operar la línea de solicitud de envío (RTS). Después de recibir la solicitud, la computadora responderá por la línea en serie (sección 1.11).

1.4 - SECUENCIA DE INICIO

El inicio normal consiste en encender primero todas las unidades satélite y después la computadora de control. Cada satélite activará sus buffers de recepción y transmisión y activará su línea RTS. La computadora de control enviará después el comando interrogar <ENQ> como respuesta a la línea RTS activa. Después de recibir el comando <ENQ>, todos los satélites con una línea activa RTS desactivarán sus buffers de recepción y transmisión a los satélites por debajo de los mismos en la conexión en serie. A continuación, los propulsores de las bombas responderán con una de las series siguientes dependiendo de su número y versión de modelo.

<STX>P?0<CR> = 600 RPM 7550 -10, -17
<STX>P?2<CR> = 100 RPM 7550 -20, -22

La computadora de control detectará sólo la respuesta del primer satélite en la serie, ya que las comunicaciones con los otros está bloqueada ahora. La computadora de control enviará después <STX> Pnn<CR> siendo nn un número empezando por 01 para el primer satélite y aumentado por cada satélite hasta un máximo de 25. Si el propulsor de bomba recibe los datos sin errores realizará los pasos siguientes:

1. Desactivará su línea RTS y activará los buffers de recepción al satélite siguiente.
2. Envía una señal de <ACK> a la computadora de control.
3. Activa el buffer de transmisión del siguiente satélite en un plazo de 100 milisegundos después de haberse enviado el último byte.
4. Pone una P y el número de satélite recibido en las 3 primeras posiciones en la pantalla del satélite.

Después de que la computadora de control reciba el <ACK> verá el RTS del siguiente satélite y emitirá nuevamente el comando <ENQ>. El proceso anterior se repetirá hasta que estén numerados todos los satélites.

Si un satélite no recibe datos válidos de la computadora de control o detecta un error de transmisión, enviará una señal <NAK>. Cuando la computadora de control reciba la señal de <NAK> no volverá a enviar <STX>Pnn<CR> al satélite. La sección 1.10 sobre manipulación de errores describe los intentos máximos que llevará a cabo la computadora de control.

Si se enciende un satélite después de haber numerado los demás satélites, se numerará igual que como se describió arriba con el siguiente número disponible si no se han enviado comandos a los otros satélites. Si se han emitido comandos, se asigna al satélite un número temporal empezando

por 89 y disminuyendo para cada satélite subsiguiente. Esto hará que el satélite emita su RTS para que sigan adelante las comunicaciones normales. El operador será alertado de esta condición por otro satélite que se ponga en línea y necesite numerarse. El operador podrá asignar entonces a los nuevos satélites un número que aparecerá correctamente en el sistema. La computadora de control usará los comandos siguientes para volver a numerar un satélite:

<STX>PooUnn<CR>

El número oo es el número de satélite antiguo y el número nn es el número nuevo.

Si un satélite solicita ser numerado y la computadora de control ya ha emitido 25 números de satélite, la computadora de control asignará al satélite el número 89 según se describe en el párrafo anterior y alertará al operador de la situación.

Si se desconecta un satélite después de haber sido numerado, será tratado como una nueva unidad según se describe arriba cuando se vuelva a encender.

1.5 - OPERACIÓN REMOTA / LOCAL

Una vez que un satélite esté en la modalidad remota, puede volverse a poner en la modalidad local usando la computadora de control y el comando “L”. Si ya no se está ejecutando el programa de la computadora de control, el satélite puede desconectarse y volver a la operación local. Si se usa el comando “L”, el satélite retendrá su número asignado y responderá a los comandos de solicitud de la computadora de control pero hará caso omiso de los comandos de control.

1.6 - FORMATO DE COMANDOS

La mayoría de los comandos de la computadora de control van precedidos por el carácter de comienzo de texto <STX> (02 hex), una letra de identificación del satélite (P para bomba, M para mezclador) y un número de satélite de dos dígitos (01 a 89). Los números 00 y 90 a 99 están reservados para casos especiales. Cuando todos los propulsores de bombas tienen que ejecutar el mismo comando, se envía 99 como número de satélite. Después del carácter del comando está el campo de parámetros que varía de cero caracteres a 32 dependiendo del comando. Se usa un carácter de retorno <CR>, (0D hex) para indicar el final de una serie de comandos. (Nota, las excepciones para este formato de comandos emitidos por la computadora son <ENQ>, <ACK> y <NAK>). Vea la Figura A2.

Se puede poner más de un comando en un serie de comandos según se muestra a continuación:

<STX>P09S+0500.0V08255.37G <CR>

El ejemplo de la serie de comandos múltiples de arriba fija la velocidad del satélite de la bomba de 09 a 500,0 RPM, sentido de giro hacia la derecha, fija 8255.37 revoluciones y comienza el propulsor. El máximo número de caracteres permitido en una serie de propulsor de bomba es 38, incluido <STX>, Pnn y <CR>.

1.6.1 - Características de los Comandos

1. INICIALIZACIÓN
Antes de poder controlar un propulsor de bomba, se debe numerar primero. Si se emite un comando antes de hacerse esto, el satélite no responderá.

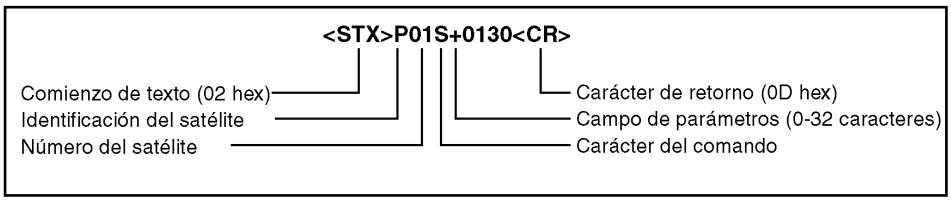


Figura A2

2. VELOCIDAD DE AJUSTE
Si se emite un comando de VELOCIDAD después de haberse fijado la velocidad, se usará la nueva velocidad. Si el propulsor de la bomba está funcionando y se envía un sentido de giro diferente a la bomba, la bomba enviará de vuelta una señal <NAK>. Se debe emitir primero un comando de parada antes de cambiar el sentido de giro.

3. AJUSTE DE LAS REVOLUCIONES
Cuando se fijan las “revoluciones que faltan” con el comando V, se suman al contador de las revoluciones totales que faltan. El número máximo de este contador puede ser 99999.99. Si se envía un recuento de “revoluciones que faltan” al propulsor de la bomba que pueda hacer que el contador supere las 99999.99, el propulsor de la bomba no sumará este valor a su contador de revoluciones que faltan y enviará una señal <NAK> a la computadora de control. El contador de las “revoluciones que faltan” puede ponerse a cero usando el comando Z, que también hará que la bomba se pare si está funcionando cuando se recibe el comando Z.

1.7 - CAMPOS DE LOS PARÁMETROS DE CONTROL DE LA COMPUTADORA

El campo de parámetros enviado por la computadora de control es de longitud variable. La computadora de control tendrá la opción de usar ceros delante, espacios delante o nada como relleno. Por ejemplo, si había que enviar 200 revoluciones con el comando V, la lista siguiente de parámetros sería aceptada por el satélite como válida:

(s = espacio)	00200,00
	ss200,00
	sss200,00
	sssss200
	200,00
	200,0
	200

1.7.1 - Campos de Datos de Satélite

Cualquier dato que envíe un satélite a la computadora de control tendrá un número fijo de caracteres determinado por el comando. Por ejemplo, si la computadora de control solicitó el volumen acumulativo, recibirá siempre 10 caracteres que representan el volumen acumulativo (0000000.00 a 9999999.99).

1.8 - SOLICITUD DE ESTADO DEL PROPULSOR DE LA BOMBA

Cuando la computadora de control solicita el estado del propulsor de la bomba (comando I o <ENQ>), el satélite responderá con la siguiente información de estado (Figura A3):

Nota: “Bomba sin numerar” también es un estado de bomba pero no está incluido en el byte de estado de la bomba ya que esta condición se trata por separado usando P?x (vea la sección 1.4).

Cuando el satélite envía la información de estado, cualquier condición de estado bloqueada por el satélite será borrada por la computadora de control enviando una señal <ACK>Pnn<CR>. Si el satélite recibe nuevamente el comando I, responderá con la misma información de estado.

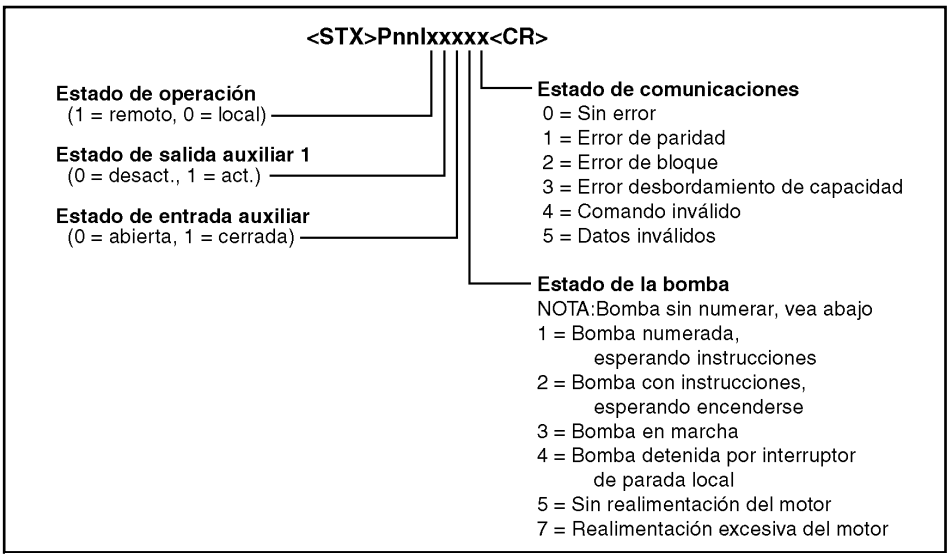

<STX>PnnIxxxxx<CR>
Estado de operación
(1 = remoto, 0 = local)
Estado de salida auxiliar 1
(0 = desact., 1 = act.)
Estado de entrada auxiliar
(0 = abierta, 1 = cerrada)
Estado de comunicaciones
0 = Sin error
1 = Error de paridad
2 = Error de bloque
3 = Error desbordamiento de capacidad
4 = Comando inválido
5 = Datos inválidos
Estado de la bomba
NOTA:Bomba sin numerar, vea abajo
1 = Bomba numerada, esperando instrucciones
2 = Bomba con instrucciones, esperando encenderse
3 = Bomba en marcha
4 = Bomba detenida por interruptor de parada local
5 = Sin realimentación del motor
7 = Realimentación excesiva del motor

Figura A3

1.9 - RESPUESTA DEL SATÉLITE

Cuando el satélite de la bomba recibe correctamente un comando, enviará de vuelta una señal <ACK> (06 hex) si no era un comando de todas las bombas (P99). Si hay que enviar datos de vuelta a la computadora principal como respuesta al comando, se enviará según se muestra en la Tabla 2. Si el satélite detectó un error al recibir un comando, responderá con una señal <NAK>.

1.10 - MANIPULACIÓN DE ERRORES

Dependiendo del código de error recibido del satélite, la computadora de control tendrá que tomar las medidas apropiadas para tratar de eliminar la condición de error. Los errores de comunicación del tipo 1, 2 ó 3 indican un error tipo equipo: ruidos en la línea de comunicación, mala conexión, desperfectos o falla del circuito. Los códigos de error de comunicaciones 4 ó 5 pueden ser errores de equipos según se describió previamente o errores de software causados por comandos incorrectos o datos enviados por la computadora de control. En caso de errores tipo equipo, la computadora de control trata de enviar el mismo comando para ver si el problema era sólo momentáneo. Si se devuelve un código de error cuatro veces seguidas o si no hay respuesta en absoluto, la computadora de control deja de tratar de enviar el comando y notifica al operador sobre el tipo de error.

Si un satélite no responde en absoluto, la computadora de control puede suponer una de las cosas siguientes:

1. Si tampoco responden los demás satélites conectados después del satélite en cuestión, el enlace de comunicaciones está interrumpido en ese punto o el satélite es defectuoso.
2. Si responden los demás satélites, el satélite que no responde está apagado, fuera del circuito o es defectuoso.

1.11 - SOLICITUD DE ENVÍO DEL SATÉLITE

Cuando un satélite desea comunicarse con la computadora de control, activará su línea de solicitud de envío (RTS) y después esperará el carácter interrogar (ENQ) (05 hex) de la computadora de control. La lista siguiente muestra las posibles condiciones que harían que el propulsor de la bomba active su línea RTS.

1. Cambio del estado de entrada auxiliar.
2. Error del motor.
3. Tecla de parada pulsada en el satélite mientras se está en la modalidad remota.
4. Se alcanzó el volumen programado.
5. Encendido.

A continuación se indica el orden de acontecimientos cuando un propulsor de bomba active el RTS:

1. El satélite activa la línea RTS.
2. Cuando la computadora de control detecta RTS, transmitirá el comando interrogar (ENQ) (05 hex) después de completar cualquier comunicación en proceso.
3. Cuando el satélite que tiene activada su línea RTS recibe la señal <ENQ> desactivará sus buffers RS-232C para impedir que se comuniquen con la computadora de control los otros satélites por debajo del mismo en la conexión en serie. Esto dará al satélite más próximo a la computadora de control la máxima prioridad si más de un satélite activa su línea RTS al mismo tiempo.
4. A continuación, el propulsor de la bomba enviará la respuesta del comando I según se muestra en la sección 1.8.
5. Si la computadora de control recibió la respuesta del satélite sin ningún error (paridad, desbordamiento de capacidad, etc.) enviará una señal de reconocimiento <ACK>Pnn<CR> que hará que el satélite envíe su línea RTS y active los buffers RS-232C permitiendo que se comuniquen los satélites por debajo del mismo en la conexión en serie. Si la computadora de control detecta errores durante la transmisión, enviará nuevamente la señal interrogar (ENQ) que hará que el satélite vuelva a enviar su respuesta. La computadora de control volverá a tratar un máximo de cuatro veces antes de cesar e informará del error al operador.
6. Si hay más de un satélite que tiene activada su línea RTS, la computadora de control detectará sólo la respuesta del satélite más próximo al mismo. Después de que el satélite más próximo haya enviado su respuesta y puesto a disposición la línea RTS, la computadora de control detectará la señal RTS del otro satélite y emitirá nuevamente el comando interrogar, lo que hará que responda el próximo satélite con RTS activa.
7. Si un satélite responde a un comando interrogar y otro satélite con mayor prioridad también empieza a responder, cortando al primer satélite que responde, la computadora de control recibirá datos inválidos y cierto tipo de error (paridad o bloque). Esto hará que la computadora de control vuelva a enviar la señal interrogar, pero esta vez sólo responderá el satélite de mayor prioridad ya que estarán bloqueadas las comunicaciones con los satélites inferiores.

CARACTERES DE COMANDO DE COMPUTADORA DE CONTROL A LA BOMBA		CAMPO DE PARÁMETROS
A	Solicitud de estado de entrada auxiliar	ninguno
B	Salidas de control auxiliares cuando se ejecuta el comando G	xy, x = aux1, y = aux2, 0 = desact., 1 = act.
C	Solicitud de contador de revoluciones acumulativo	ninguno
E	Solicitud de revoluciones que faltan	ninguno
G	Encendido de la bomba y salida auxiliar si está prefijada	ninguno = funciona para el número de revoluciones se fijan con el comando V 0 = funciona continuamente hasta que el comando Parada
H	Parada (apaga la bomba)	ninguno
I	Solicitud de datos de estado	ninguno
K	Solicitud de interruptor de panel delantero pulsado desde el último comando K	ninguno
L	Activación de la operación local	ninguno
O	Controla inmediatamente las salidas auxiliares inmediatamente sin afectar el propulsor	xy, x = aux1, y = aux2, 0 = desact., 1 = act.
R	Activación de la operación remota	ninguno
S	Establecimiento del sentido de giro y las rpm del motor	+xxx,x, -xxx,x, +xxxx, -xxxx + = derecha - = izquierda
S	Solicitud del sentido de giro y rpm del motor	ninguno
U	Cambio del número de satélite	nn nuevo número de satélite
V	Establecimiento del número de revoluciones que faltan	xxxxx,xx
Z	Contador de cero revoluciones que faltan	ninguno
Z	Cero revoluciones acumulativas	0
<CAN>	Termina la línea de datos hasta STX inclusive (se usa principalmente para la entrada del teclado)	ninguno
<ENQ>	Interroga qué satélite ha activado su línea RTS	ninguno

Tabla 1 - Comandos satélite de bomba

SERIE DE COMANDOS DE LA COMPUTADORA DE CONTROL	RESPUESTA DEL PROPULSOR DE LA BOMBA
<STX>PnnA<CR>	<STX>Ax<CR> x: 0=abierto, 1=cerrado
<STX>PnnBxy<CR> xy: 0 = desact, 1 = act x = aux1, y = aux2	<ACK> o ninguna si es P99
<STX>PnnC<CR>	<STX>Cxxxxxxx.xx<CR> revoluciones máx. = 9999999,99
<STX>PnnE<CR>	<STX>Exxxxx.xx <CR> x : revoluciones que faltan (99999,99 máx) (-xxxx.xx si el propulsor se excede)
<STX>PnnG<CR>	<ACK> o ninguna si es P99
<STX>PnnH<CR>	<ACK> o ninguna si es P99
<STX>PnnI<CR>	<STX>PnnIxxxxx<CR> (vea la sección 1.8)
<STX>PnnK<CR>	<STX>Kx<CR> (vea la sección 1.12)
<STX>PnnL<CR>	<ACK> o ninguna si es P99
<STX>PnnOxy<CR> xy: 0 = desact, 1 = act x = aux1, y = aux2	<ACK> o ninguna si es P99
<STX>PnnR<CR>	<ACK> o ninguna si es P99
<STX>PnnS+0130<CR> o	<ACK> o ninguna si es P99
<STX>PnnS+0130.0<CR>	<ACK> o ninguna si es P99
<STX>PnnS<CR>	<STX>S+0432.9<CR>
<STX>PnnUnn<CR> nn = 01, 02, 03....87, 88, 89	<ACK>
<STX>PnnVxxxxx.xx<CR> V max = 99999.99	<ACK> o ninguna si es P99
<STX>PnnZ<CR>	<ACK> o ninguna si es P99
<STX>PnnZ0<CR>	<ACK> o ninguna si es P99
<CAN>	<ACK>
<ENQ>	<STX>P?x<CR> (al encender la bomba) <STX>PnnIxxxxx<CR> (vea la sección 1.8)

Tabla 2 - Comandos y respuestas de la bomba de muestra

1.12 - INTERRUPTORES DEL PANEL DELANTERO

La computadora de control puede leer los interruptores del panel delantero del satélite emitiendo el comando K. El satélite responderá con un carácter indicando que se ha reconocido el último interruptor pulsado desde que se reconoció el último comando K. Si se pulsó más de una tecla, sólo se indica la última techa pulsada. Después de que la computadora de control reciba el estado el interruptor del satélite, debe enviar un <ACK>Pnn<CR> para informar al satélite que puede reajustar el estado del interruptor a tecla sin pulsar. La Tabla 3 siguiente muestra el carácter devuelto por el comando K y el interruptor correspondiente para las unidades de bomba.

0 = Tecla sin pulsar	6 = Sentido
1 = Parada/Arranque	7 = Tamaño
2 = Cebar	8 = Caudal
3 = Modalidad	9 = Flecha abajo
4 = Descargar	A = Flecha arriba
5 = Calibrar	

Tabla 3 - Códigos de tecla del comando K para propulsores de bomba

1.13 - CARACTERES DE CONTROL ASCII USADOS

DECIMAL	HEX	CARÁCTER	
2	02	STX Comienzo del texto	(CTRL - B)
6	06	ACK Acuse de Recibo	(CTRL - F)
5	05	ENQ Interrogar	(CTRL - E)
13	0D	CR Carácter de retorno	(CTRL - M) (CR)
21	15	NAK Reconocimiento negativo	(CTRL - U)
24	18	CAN Cancelar	(CTRL - X)

Tabla 4 - Códigos de control ASCII usados

APPENDICE A SPECIFICHE DI COMUNICAZIONE DELL'AZIONAMENTO

1.0 - RETE DI STRUMENTI COLLEGABILI

La rete di strumenti collegabili è un sistema di comunicazione seriale che consiste in un computer di controllo con una porta RS-232C ed di una o più unità satelliti. Un'unità satellite può essere un'azionamento (7550-10, -17, -20, -22), un controller del mescolatore (50003-00, -05) o qualsiasi prodotto futuro conforme al protocollo di comunicazione definito in questa descrizione di tutte le informazioni necessarie per comunicare con un azionamento. Dato che molte di queste informazioni riguardano altri prodotti, le parole "unità satellite" sono usate in senso generale per tutti i dispositivi compatibili con la Rete di strumenti collegabili. Il termine "azionamento" è usato quando l'informazione riguarda solo gli azionamenti computerizzati MASTERFLEX (7550-10, -17, -20, -22).

Azionamenti (7550-10, -17, -20, -22)
Tutte le comunicazioni tra il computer di controllo e le unità satelliti sono basate su un principio di pseudo collegamento a margherita. La linea di trasmissione del computer di controllo passa attraverso i buffer di ingresso e uscita in ciascuna delle unità satelliti. Tutte queste unità satellite possono abilitare e disabilitare i buffer per bloccare le comunicazioni dalle altre unità successive nel collegamento a margherita. L'uscita del computer di controllo passa attraverso ciascun azionamento senza assistenza di software dall'azionamento. Tutti gli azionamenti nel collegamento a margherita devono essere sotto tensione per consentire la comunicazione con tutti gli azionamenti.

La linea di ricezione del computer di controllo origina nel trasmettitore dell'ultimo satellite della catena. Inoltre è dotata di doppio buffer tramite ciascun satellite. Ognuno degli azionamenti può disabilitare la propria linea di ricezione dell'ingresso e collocare il proprio trasmettitore nella linea di ricezione al computer di controllo.

Una terza linea, di richiesta di invio (RTS) ha anch'essa lo stesso tipo di buffer. Ogni satellite può impostare questa linea in modo da potere segnalare al computer le richieste di invio.

Per mantenere al minimo il tempo di comunicazione, il numero di satelliti è limitato ad un massimo di 25 dal software della rete degli strumenti collegabili. Tuttavia, fino a 89 satelliti possono essere controllanti da una singola porta RS-232C usando software personalizzato dato che alle unità satelliti può essere assegnato qualsiasi numero da 01 a 89.

1.1 - COLLEGAMENTI SERIALI

L'unità satellite è dotata di una doppia spina telefonica coassiale modulare a 6 posizioni. La spina è contrassegnata "IN" e "OUT". In entrambe le spine coassiali, il pin 1 si trova verso la parte superiore dell'azionamento. Il computer di controllo è dotato di una spina standard DB-25 del tipo presente nella maggior parte dei collegamenti RS-232C. Il connettore di tipo "AT" DB-9 può anche essere utilizzato con l'adattatore da DB-9 a DB-25 incluso nel gruppo cavo 7550-64 dal computer alla pompa.

SPINA COASSIALE DI INGRESSO ("IN")
Pin 1 - Non collegato
Pin 2 - Riceve il segnale dal computer
Pin 3 - Trasmette il segnale al computer
Pin 4 - Terra
Pin 5 - Richiesta di invio (RTS) al computer
Pin 6 - Non collegato

SPINA COASSIALE DI USCITA ("OUT")
Pin 1 - Non collegato
Pin 2 - Richiesta di invio (RTS) dal satellite successivo
Pin 3 - Terra
Pin 4 - Riceve il segnale dal satellite successivo
Pin 5 - Trasmette il segnale al satellite successivo
Pin 6 - Non collegato

SPINA DB-25—COMPUTER DI CONTROLLO
Pin 2 - Dati trasmessi al satellite
Pin 3 - Dati ricevuti dal satellite
Pin 5 - Libero per l'invio—RTS dal satellite
Pin 7 - Terra

SPINA DB-9 "tipo AT"—COMPUTER DI CONTROLLO
Pin 3 - Dati trasmessi al satellite
Pin 2 - Dati ricevuti dal satellite
Pin 8 - Libero per l'invio—RTS dal satellite
Pin 5 - Terra

I connettori e i cavi seriali sono cavi standard a 4 fili e connettori RJ-11 per telefono. La funzione degli adattatori in linea è di collegare tra di loro due cavi e facilitare l'intercollegamento di due cavi in caso di rimozione di un satellite.

Le linee seriali tra le unità passano da unità a unità mediante un buffer di hardware sull'ingresso collegandolo direttamente al driver di uscita tramite una porta hardware. In tal modo, un'uscita rileva solo un carico di ingresso. Se l'alimentazione di corrente ad un qualsiasi azionamento viene disinnestata, gli azionamenti successivi nel collegamento a margherita non possono comunicare.

1.2 - FORMATO DI DATI SERIALI

Il formato di dati seriali è full-duplex (trasmette e riceve simultaneamente), 1 bit di avvio, 7 bit di dati, un bit di parità dispari e un bit di stop a 4800 bit al secondo. Tutti i dati trasmessi consistono di caratteri ASCII standard.

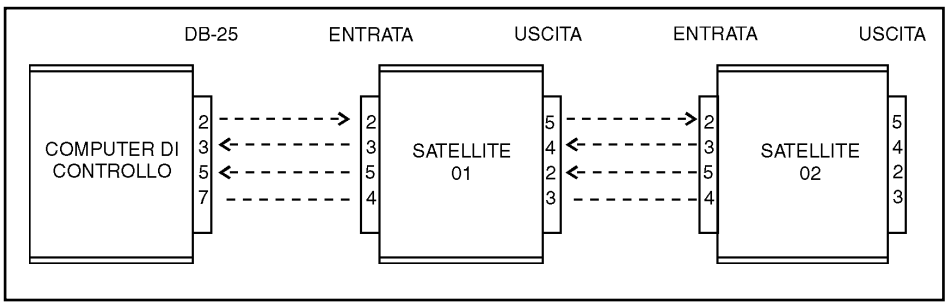


Figura A1 - Collegamenti seriali a margherita

Nota - La parità dispari è definita in modo che la somma degli otto bit individuali è un numero dispari (1, 3, 5 o 7).

1.3 - PROTOCOLLO SERIALE

Tutte le trasmissioni iniziano o sono richieste dal computer di controllo (master) che può emettere i comandi direttamente e può richiedere una relazione dai satelliti. Quando ricevono la richiesta di relazione, i satelliti inviano i dati richiesti. Se un satellite deve comunicare con il computer, può abilitare la linea di richiesta di invio (RTS). Dopo aver ricevuto la richiesta, il computer risponde via cavo seriale (sezione 1.11).

1.4 - SEQUENZA DI AVVIO

L'avvio regolare consiste nell'attivare prima tutte le unità satelliti e poi il computer di controllo. Ogni satellite abilita i propri buffer di ricezione e trasmissione e la linea RTS. Quindi il computer di controllo invia il comando di interrogazione, <ENQ>, in risposta alla linea RTS abilitata. Dopo aver ricevuto il comando <ENQ>, tutti i stelliti con la linea RTS abilitata, disabilitano i buffer di ricezione e trasmissione ai satelliti che li seguono nel collegamento a margherita. Quindi, gli azionamenti rispondono con una delle seguenti stringhe a seconda del numero e della versione del modello.

<STX>P?0<CR> = 600 GIRI/MIN 7550 -10, -17
<STX>P?2<CR> = 100 GIRI/MIN 7550 -20, -22

Il computer di controllo rileva solo la risposta dal primo satellite nel collegamento a margherita, dato che ora la comunicazione con gli altri satelliti è bloccata. Il computer di controllo allora risponde con <STX> Pnn<CR>, in cui nn indica un numero che inizia con 01 per il primo satellite ed è incrementato per ciascun stellite fino al massimo di 25. Se l'azionamento riceve i dati senza errori prosegue come segue.

1. Disabilita la propria linea RTS e abilita i buffer di ricezione al satellite successivo.
2. Invia un <ACK> al computer di controllo.
3. Abilita il buffer di trasmissione dal satellite successivo entro un periodo di 100 millisecondi dopo l'invio dell'ultimo byte.
4. Include una P e il numero di satellite ricevuto nelle prime 3 posizioni del display del satellite.

Dopo aver ricevuto l'<ACK>, il computer di controllo rileva l'RTS dal satellite successivo ed invia nuovamente il comando <ENQ>. Questo processo viene ripetuto finché tutti i satelliti sono numerati.

Se un satellite non riceve dati validi dal computer di controllo o rileva un errore di trasmissione, invia un <NAK>. Quando il computer di controllo riceve il <NAK> invia nuovamente il <STX>Pnn<CR> al satellite. La sezione 1.10 sulla gestione degli errori indica il massimo numero di prove effettuate dal computer di controllo.

Se un satellite viene acceso dopo che tutti gli altri satelliti sono stati numerati e se nessun comando è stato inviato agli altri satelliti è numerato secondo la procedura descritta sopra e gli viene assegnato il numero successivo disponibile. Se i comandi sono stati emessi, al satellite viene assegnato un numero temporaneo a cominciare con il numero 89 e diminuendo con ogni satellite successivo. Questo fa sí che il satellite rilasci il suo RTS in modo da consentire la comunicazione regolare. L'operatore viene avvertito che un'altro satellite è entrato in

linea e deve essere numerato. L'operatore allora può assegnare ai nuovi satelliti un numero in modo che appaiano correttamente nel sistema. Per rinumerare un satellite, il computer di controllo usa i seguenti comandi:

<STX>PooUnn<CR>

oo si riferisce al vecchio numero del satellite e nn si riferisce al nuovo numero.

Se un satellite richiede di essere numerato e il computer di controllo ha già emesso 25 numeri, il computer di controllo assegna al satellite il numero 89, come sopradescritto e avverte l'operatore della situazione.

Se un satellite viene spento dopo essere stato numerato, quando viene riacceso viene trattato come una nuova unità nel modo sopradescritto.

1.5 - FUNZIONAMENTO REMOTO/LOCALE

Se il satellite si trova nella modalità remota, può essere riportato nella modalità locale mediante il computer di controllo e il comando "L". Se il programma del computer di controllo non è più in esecuzione, il satellite può essere spento e poi riacceso per riportarlo al funzionamento locale. Se si usa il comando "L", il satellite mantiene il numero assegnatogli e risponde ai comandi di richiesta dal computer di controllo, ma ignora i comandi di controllo.

1.6 - FORMATO DEI COMANDI

La maggior parte dei comandi dal computer di controllo sono preceduti dal carattere (esadecimale 02) dell'inizio del testo <STX>, dalla lettera di identificazione del satellite (P per pompa, M per miscelatore) e da un numero di satellite di due cifre (da 01 a 89). I numeri 00 e da 90 a 99 sono riservati ad usi speciali. Quando lo stesso comando deve essere eseguito da tutti gli azionamenti, 99 è il numero inviato come numero di satellite. Il carattere del comando è seguito dal campo di parametri e la sua dimensione varia da zero a 32 caratteri a seconda del comando. Un ritorno a capo, <CR>, (esadecimale 0D) è usato per indicare la fine di una stringa di comando (notare che le eccezioni a questo formato dei comandi emessi da computer sono <ENQ>, <ACK> e <NAK>). *Vedi* figura A2.

Più di un comando può essere incluso in una stringa come indicato nel seguente esempio:

<STX>P09S+0500.0V08255.37G <CR>

Questo esempio di stringa a comandi multipli imposta la velocità del satellite della pompa da 09 a 500,0 GIRI/MIN, in senso orario, imposta i giri a 8255,37 ed avvia l'azionamento. Il massimo numero di caratteri consentito in una stringa di un azionamento è 38, inclusi <STX>, Pnn e <CR>.

1.6.1 - Caratteristiche dei comandi

1. **INIZIALIZZAZIONE**
   L'azionamento deve essere numerato prima di emettere un comando. Se si emettono dei comandi prima che sia numerato, il satellite non risponde.
2. **IMPOSTAZIONE DI VELOCITÀ**
   Se il comando di velocità, SPEED, viene emesso dopo che la velocità è già stata impostata, la nuova velocità è quella che sarà utilizzata. Se l'azionamento è in funzione ed alla pompa viene inviato un senso di rotazione diverso, la pompa risponde con <NAK>. Prima di potere invertire il senso di rotazione, occorre dare un comando di arresto.
3. **IMPOSTAZIONE DEI GIRI**
   Quando i "giri da eseguire" sono impostati mediante il comando V, questi sono aggiunti al totale del contagiri apposito. Il massimo a cui questo contagiri può arrivare è 99999,99. Se all'azionamento è inviato un conto di "giri da eseguire" che risulterebbe superiore a 99999,99, l'azionamento non aggiunge il valore al contagiri e invia al computer di controllo un <NAK>. Questo contagiri può essere azzerato mediante il comando Z che causa anche l'arresto della pompa se è in funzione quando il comando Z viene ricevuto.

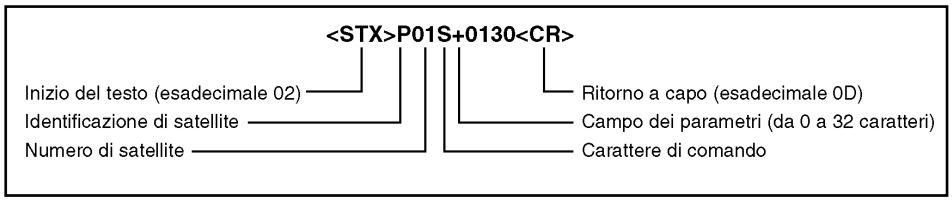

<STX>P01S+0130<CR>
Inizio del testo (esadecimale 02)
Identificazione di satellite
Numero di satellite
Ritorno a capo (esadecimale 0D)
Campo dei parametri (da 0 a 32 caratteri)
Carattere di comando

Figura A2

1.7 CAMPI DEI PARAMETRI DEL COMPUTER DI CONTROLLO

La lunghezza del campo dei parametri inviato dal computer di controllo varia. Il computer di controllo ha l'opzione di usare zero iniziali, spazi iniziali o nessun riempimento. Per esempio, se devono essere inviati 200 giri con il comando V, i parametri compresi nel seguente elenco sarebbero tutti accettati dal satellite come validi:

(s = spazio)	00200,00
	ss200,00
	sss200,00
	sssss200
	200,00
	200,0
	200

1.7.1 Campi di dati di satellite

I dati che il satellite manda al computer di controllo hanno sempre un numero fisso di caratteri che è determinato dal comando. Per esempio, se il computer di controllo richiede il volume cumulativo, riceve sempre 10 caratteri rappresentanti il volume cumulativo (da 0000000,00 a 9999999,99).

1.8 - RICHIESTA DELLO STATO DELL'AZIONAMENTO

Quando il computer di controllo richiede lo stato dall'azionamento, (comando l o <ENQ>), il satellite risponde con le seguenti informazioni sullo stato (Figura A3):

Nota - "Pompa non numerata" è anche uno stato della pompa, ma non è incluso nel byte dello stato della pompa perché questa condizione viene trattata separatamente mediante P?x (*vedi* sezione 1.4).

Quando il satellite invia informazioni sullo stato, qualsiasi condizione di stato bloccata dal satellite viene sbloccata dal computer di controllo inviando un <ACK>Pnn<CR>. Se il satellite riceve nuovamente il comando l, risponde con le stesse informazioni sullo stato.

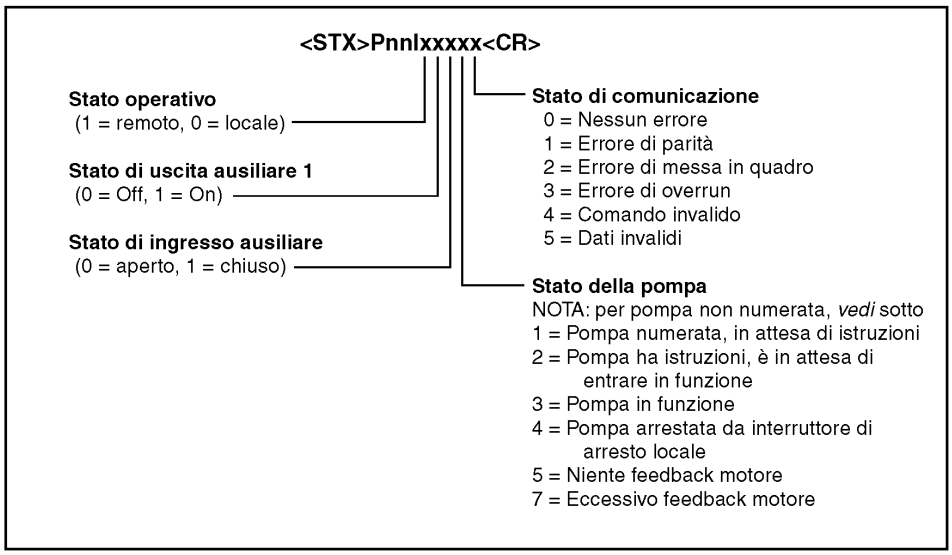

<STX>PnnIxxxxx<CR>
Stato operativo
(1 = remoto, 0 = locale)
Stato di uscita ausiliare 1
(0 = Off, 1 = On)
Stato di ingresso ausiliare
(0 = aperto, 1 = chiuso)
Stato di comunicazione
0 = Nessun errore
1 = Errore di parità
2 = Errore di messa in quadro
3 = Errore di overrun
4 = Comando invalido
5 = Dati invalidi
Stato della pompa
NOTA: per pompa non numerata, vedi sotto
1 = Pompa numerata, in attesa di istruzioni
2 = Pompa ha istruzioni, è in attesa di entrare in funzione
3 = Pompa in funzione
4 = Pompa arrestata da interruttore di arresto locale
5 = Niente feedback motore
7 = Eccessivo feedback motore

Figura A3

1.9 - RISPOSTA DEL SATELLITE

Quando il satellite della pompa riceve correttamente un comando che non è un comando per tutte le pompe (P99), risponde con un <ACK> (esadecimale 06). Se devono essere rinviati dati al master in risposta al comando, sono inviati come indicato nella tabella 2. Se il stellite rileva un errore mentre riceve il comando, risponde con <NAK>.

1.10 - GESTIONE DEGLI ERRORI

A seconda del codice di errore ricevuto dal satellite, il computer di controllo deve agire opportunamente per tentare di eliminare la condizione di errore. Gli errori di comunicazione di tipo 1, 2, o 3 indicano un errore di hardware: linee di comunicazione rumorose, collegamento scadente, glitch, o circuito malfunzionante. I codici di errore di comunicazione 4 o 5 possono essere errori di hardware come i suddetti o errori di software causati da comandi o dati incorretti inviati dal computer di controllo. Per gli errori di tipo hardware il computer di controllo prova ad inviare lo stesso comando per vedere se si tratta di un problema temporaneo. Se un codice di errore viene rinviato quattro volte di seguito o se non c'è nessuna risposta, il computer di controllo abortisce nel provare di inviare il comando e informa l'operatore del tipo di errore.

Se un satellite non risponde affatto, il computer di controllo può presupporre uno dei seguenti casi:

1. Se anche tutti gli altri satelliti collegati dopo il satellite in questione non rispondono, l'anello di comunicazione è interrotto a quel punto oppure il satellite è malfunzionante.
2. Se tutti gli altri satelliti rispondono, il satellite che non risponde è spento, è stato rimosso dal circuito ad anello oppure è malfunzionante.

1.11 - RICHIESTA DI INVIO DEL SATELLITE

Quando un satellite vuole comunicare con il computer di controllo, abilita la sua linea di richiesta di invio (RTS) e aspetta di ricevere il carattere (esadecimale 05) di interrogazione <ENQ> dal computer di controllo. L'elenco seguente indica le possibili condizioni che possono causare l'abilitazione della linea RTS dell'azionamento.

1. Modifica dello stato di ingresso ausiliare.
2. Errore di motore.
3. Tasto di arresto premuto presso il stellite mentre si trovava in modalità remota.
4. È stato raggiunto il volume programmato.
5. Accensione.

La seguente è la successione di eventi che possono verificarsi quando l'RTS viene abilitato da un azionamento.

1. Il satellite abilita la linea RTS.
2. Quando il computer di controllo rileva un RTS, trasmette il comando (esadecimale 05) di interrogazione (ENQ) dopo aver completato le eventuali comunicazioni in corso.
3. Quando il satellite la cui linea RTS è abilitata riceve l'<ENQ>, disabilita i suoi buffer RS-232C per impedire agli altri satelliti successivi nel collegamento a margherita di comunicare con il computer di controllo. In questo modo, il satellite più vicino al computer di controllo avrebbe la più alta priorità se più satelliti hanno la linea RTS abilitata contemporaneamente.
4. Quindi l'azionamento invia la risposta dal comando l come indicato nella sezione 1.8.
5. Se il computer di controllo riceve la risposta del satellite senza errori (parità, overrun, ecc.), accusa ricevuta inviando un <ACK>Pnn<CR>. In tal modo, il satellite rilascia la linea RTS e abilita i buffer RS-232C consentendo ai satelliti successivi nel collegamento a margherita di comunicare. Se il computer di controllo rileva un errore durante la trasmissione, invia nuovamente un'interrogazione (ENQ) a cui il satellite risponde di nuovo. Il computer di controllo riprova un massimo di quattro volte prima di abortire e informare l'operatore dell'errore.
6. Se più satelliti hanno la propria linea RTS abilitata, il computer di controllo rileva solo la risposta dal satellite che gli è più vicino. Quando il satellite più vicino ha risposto ed ha rilasciato la linea RTS, il computer di controllo rileva l'RTS dell'altro satellite e di nuovo emette il comando di interrogazione che consente al satellite successivo con l'RTS abilitato di rispondere.
7. Se un satellite sta rispondendo ad un comando di interrogazione e un altro satellite con priorità più alta inizia anch'esso a rispondere, tagliando fuori il primo satellite mentre risponde, il computer di controllo riceve dati invalidi e un tipo di errore (parità o messa in quadro). Questo causa il rinvio dell'interrogazione da parte del computer di controllo, ma questa volta solo il satellite con la priorità più alta risponde, dato che la comunicazione con i satelliti inferiori è bloccata.

CARATTERI DI COMANDO DAL COMPUTER DI CONTROLLO ALLA POMPA		CAMPO DI PARAMETRI
A	Richiesta dello stato di ingresso ausiliare	nessuno
B	Controllo delle uscite ausiliari quando il comando G è eseguito	xy, x = aux1, y = aux2, 0 = Off, 1 = On
C	Richiesta di giri cumulativi del contagiri	nessuno
E	Richiesta di giri da eseguire	nessuno
G	Accendere la pompa e l'uscita ausiliare se preimpostata	nessuno = Funzionamento per il numero di giri impostati dal comando V 0 = Funzionamento continuo fino a quando si ha un comando di arresto
H	Arrestare (spegnere la pompa)	nessuno
I	Richiesta di dati sullo stato	nessuno
K	Richiesta dell'interruttore del quadro comandi anteriore premuto dopo l'ultimo comando K	nessuno
L	Abilitare il funzionamento locale	nessuno
O	Controllo di uscite ausiliari immediatamente senza avere effetto sull'azionamento.	xy, x = aux1, y = aux2, 0 = Off, 1 = On
R	Abilitare il funzionamento remoto	nessuno
S	Impostare il senso di rotazione e i giri/min del motore	+xxx,x -xxx,x, +xxxx, -xxxx + = orario, -= antiorario
S	Richiesta di senso di rotazione e giri/min del motore	nessuno
U	Cambiare il numero del satellite	nn nuovo numero di satellite
V	Impostare il numero di giri da eseguire	xxxxx,xx
Z	Azzerare il contagiri dei giri da eseguire	nessuno
Z	Azzerare i giri cumulativi	0
<CAN>	Termina la stringa di dati fino a STX incluso (usato soprattutto per ingresso da tastiera)	nessuno
<ENQ>	Chiede quale satellite ha abilitato la propria linea RTS	nessuno

Tavola 1 - Comandi di satellite della pompa

STRINGHE DI COMANDO DEL COMPUTER DI CONTROLLO	RISPOSTA DELL'AZIONAMENTO
<STX>PnnA<CR>	<STX>Ax<CR> x: 0=aperto, 1 = chiuso
<STX>PnnBxy<CR> xy: 0 = Off, 1 = On x = aux1, y = aux2	<ACK> o nessuno se P99
<STX>PnnC<CR>	<STX>Cxxxxxxx,xx<CR> max giri = 9999999,99
<STX>PnnE<CR>	<STX>Exxxxx,xx <CR> x: giri da eseguire (99999,99 max.) (-xxxx,xx se l'azionamento è in eccesso)
<STX>PnnG<CR>	<ACK> o nessuna se P99
<STX>PnnH<CR>	<ACK> o nessuna se P99
<STX>PnnI<CR>	<STX>Pnnlxxxxx<CR> (*vedi* sezione 1.8)
<STX>PnnK<CR>	<STX>Kx<CR> (*vedi* sezione 1.12)
<STX>PnnL<CR>	<ACK> o nessuna se P99
<STX>PnnOxy<CR> xy: 0 = Off, 1 = On x = aux1, y = aux2	<ACK> o nessuna se P99
<STX>PnnR<CR>	<ACK> o nessuna se P99
<STX>PnnS+0130<CR> o	<ACK> o nessuna se P99
<STX>PnnS+0130.0<CR>	<ACK> o nessuna se P99
<STX>PnnS<CR>	<STX>S+0432.9<CR>
<STX>PnnUnn<CR> nn = 01, 02, 03....87, 88, 89	<ACK>
<STX>PnnVxxxxx.xx<CR> V max = 99999.99	<ACK> o nessuna se P99
<STX>PnnZ<CR>	<ACK> o nessuna se P99
<STX>PnnZ0<CR>	<ACK> o nessuna se P99
<CAN>	<ACK>
<ENQ>	<STX>P?x<CR> (all'accensione della pompa) <STX>Pnnlxxxxx<CR> (*vedi* sezione 1.8)

Tavola 2 - Esempi di comandi e risposte della pompa

1.12 - INTERRUTTORI DEL QUADRO COMANDI ANTERIORE

Il computer di controllo può leggere gli interruttori del quadro comando anteriore dei satelliti emettendo il comando K. Il satellite risponde con un carattere indicando l'ultimo interruttore premuto dall'ultima volta che il comando K era stato riconosciuto. Se è stato premuto più di un tasto, solo l'ultimo premuto viene indicato. Quando il computer di controllo riceve lo stato dell'interruttore del satellite, deve inviare un <ACK>Pnn<CR> per informare il satellite che può ripristinare lo stato dell'interruttore a nessun tasto premuto. La Tavola 3 che segue mostra il carattere rinviato dal comando K e l'interruttore corrispondente delle unità delle pompa.

0 = Nessun tasto premuto	6 = Senso
1 = Arresto/avvio	7 = Dimensione
2 = Innescare	8 = Portata
3 = Modalità	9 = Freccia rivolta in basso
4 = Distribuire	A = Freccia rivolta in alto
5 = Taratura	

Tavola 3 - Codici del tasto di comando K per azionamenti

1.13 - CARATTERI DI COMANDO ASCII USATI

DECIMALE	ESADECIMALE	CARATTERE	
2	02	STX Inizio di testo	(CTRL - B)
6	06	ACK Accusata ricevuta	(CTRL - F)
5	05	ENQ Interrogazione	(CTRL - E)
13	0D	CR Ritorno a capo	(CTRL - M) (CR)
21	15	NAK Accusata ricevuta negativa	(CTRL - U)
24	18	CAN Cancellazione	(CTRL - X)

Tavola 4 - Codici di comando ASCII usati

Printed in U.S.A.
060601

EU Declaration of Conformity

Name of Apparatus: MASTERFLEX® Digital Console L/S® Pump Drive
Model Numbers: 7550-17 & -22; 77924-27
Description of Apparatus: Digital-controlled, variable speed, peristaltic pump motor drive with RS-232 serial communications. Used with pump head and tubing to pump fluids.
7550-17 (600 rpm) & -22 (100 rpm);
77924-27 (Bundled 7550-17)

Barnant Company declares that the above models are in conformity to the following harmonized standards and directives:

Applicable Directives	Applicable Specifications	Manufacturer's Report Number
73/23/EEC 93/68/EEC	EN61010-1/A2:1995	TR9864
89/336/EEC 92/31/EEC 93/68/EEC	EN61326-1/A1:1998	TR9865

The last two digits of the year in which the current configuration of the above models were assessed per the Low Voltage Directive is: 00.

Manufacturer:
Barnant Company Division
Cole-Parmer Instrument Company
28W092 Commercial Avenue
Barrington, IL 60010-2392
USA
Tel.: 847-381-7050

Manufacturer's Signature: James W. Doll — 17 July, 2000

James W. Doll
Vice President, Engineering

Date